- MULTIMETRE NUMERIQUE
- DIGITAL MULTIMETER
- MULTIMETER
- MULTIMETRO DIGITALE
- MULTÍMETRO DIGITAL

C.A 5287

FRANÇAIS Notice de fonctionnement
ENGLISH User's manual
DEUSTCH Bedienungsanleitung
ITALIANO Manuale d'uso
ESPAÑOL Manual de instrucciones

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

Avete appena acquisito un **multimetro digitale C.A 5287** e vi ringraziamo per la vostra fiducia.
Per ottenere dal vostro apparecchio le migliori prestazioni:

- **Leggete** attentamente il presente libretto di funzionamento,
- **Rispettate** le precauzioni d'uso.

L'indicazione **PERICOLO** identifica le situazioni ed azioni potenzialmente pericolose per l'utente; l'indicazione **ATTENZIONE** identifica le situazioni ed azioni potenzialmente pericolose per l'apparecchio. La seguente **Tabella 1** spiega i simboli elettrici internazionali utilizzati questo multimetro.

Tabella 1 – Significato dei simboli utilizzati

	AC – Corrente alternata
	DC – Corrente continua
	AC e DC – Corrente alternata e continua
	Massa
	Doppio isolamento
	Cernita selettiva dei rifiuti per il riciclo dei materiali elettrici ed elettronici in seno all'Unione Europea. Conformemente alla direttiva WEEE 2002/96/EC: questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.
	Rischio di pericolo. Consultare le spiegazioni del presente libretto.

Definizione delle categorie di misura:

- La categoria di misura **IV** corrisponde alle misurazioni effettuate alla sorgente dell'impianto bassa tensione.
- La categoria di misura **III** corrisponde alle misurazioni effettuate nell'impianto dell'edificio.
- La categoria di misura **II** corrisponde alle misurazioni effettuate sui circuiti direttamente allacciati all'impianto bassa tensione.
- La categoria di misura **I** corrisponde alle misurazioni effettuate su circuiti non direttamente collegati alla rete.

⚠ PRECAUZIONI D'USO ⚠

Questo multimetro è un apparecchio portatile, funzionante su pila, destinato a testare e riparare i sistemi d'alimentazione elettronici. Se l'apparecchio è danneggiato o se manca un pezzo, rivolgetevi immediatamente al venditore.

Il presente apparecchio è protetto contro le tensioni fortuite che non superano 1000 V rispetto alla terra in categoria di misura **III**.
La protezione garantita dall'apparecchio può venire compromessa se questo viene utilizzato in maniera non specificata dal costruttore.

⚠ *Pericolo e attenzione*

Per evitare una scarica elettrica, un incidente o un danno al presente apparecchio, e per accertarsi che il multimetro sia utilizzato senza rischio, seguite i consigli di sicurezza qui elencati:

- L'apparecchio va utilizzato all'interno fino a 2000 m d'altitudine.
- Evitate di lavorare da soli.
- Utilizzate l'apparecchio solo come precisato nel presente libretto; altrimenti la protezione fornita dal multimetro può venire alterata.
- Non misurate mai una tensione quando viene selezionata la misura di corrente.
- Non utilizzate l'apparecchio se vi sembra danneggiato.
- Ispezionate l'integrità dell'isolamento dei cordoni. Sostituite i cordoni danneggiati.
- Disinserite l'alimentazione e scaricate tutti i condensatori ad alta tensione prima di testare la resistenza, la continuità, e la funzione diodo.
- Siate prudenti quando lavorate sotto tensioni superiori a 70 VDC o 33 Veff e 46,7 Vpp, perché tali tensioni possono provocare un rischio d'elettrocuzione.
- Tenete sempre le mani dietro la protezione della sonda durante la misura.
- Selezionate la funzione appropriata e disinserite i cordoni di misura dei punti di controllo prima di cambiare funzione.
- Utilizzate sempre il tipo di pila (o batteria) specificato.
- Il multimetro è conforme alla norma di sicurezza NF EN 61010 – 1 per tensioni di 600 V in categoria IV o 1000 V in categoria III e un grado d'inquinamento 2. Onde mantenere le sue proprietà d'isolamento, accertatevi che i cordoni e gli accessori utilizzati siano di tensione e categoria almeno uguali.
- Esigenze CE: Sotto l'influenza di un campo RF secondo la norma, i cordoni di misura forniti capteranno il rumore indotto. Per proteggersi meglio da quest'effetto, va utilizzato un cordone corto e ritorto.

INDICE

AVVIAMENTO RAPIDO 5

MULTIMETRO DIGITALE 6

- INTRODUZIONE 6

AVVIAMENTO DEL MULTIMETRO 7

- DESCRIZIONE DELLA VISUALIZZAZIONE 7
- COMMUTATORE ROTANTE 8
- MORSETTI 9
- FUNZIONAMENTO DEI PULSANTI 10

OPZIONE DI MESSA SOTTO TENSIONE 13

- COME ENTRARE NEL MODO CONFIGURAZIONE 13
- CONFIGURAZIONE DI FABBRICA, PARAMETRI PER DIFETTO 13
- VELOCITÀ IN BAUD 15
- CONTROLLO DI PARITÀ 16
- NUMERO DI BIT DI DATI 16
- ECHO 17
- SOLO STAMPA 17
- SCELTA DELLA SCALA 4-20 MA OPPURE 0-20 MA PER LA VISUALIZZAZIONE IN PERCENTUALE DI SCALA: 18
- SCELTA DELLA FREQUENZA MINIMA MISURABILE: 19
- FREQUENZA DELL'AVVISATORE SONORO 20
- UNITÀ DI MISURA DELLE TEMPERATURE 21
- CONGELAMENTO DEI DATI / REFRESHING MANUALE O AUTOMATICO 22
- TEMPERATURA AMBIENTE 23
- ARRESTO AUTOMATICO 24
- RETROILLUMINAZIONE DEL DISPLAY 25
- TIPI DI DECIBEL 26
- IMPEDENZA DI RIFERIMENTO PER I DBM 27
- RIPRISTINO DELLE REGOLAZIONI PER DIFETTO (CONFIGURAZIONE FABBRICA) 28

BARGRAPH 29

AVVERTENZA 30

- AVVERTENZA DI SOVRACCARICO DURANTE LE MISURE DI TENSIONE 30
- AVVERTENZA D'ERRORE DI CONNESSIONE D'ENTRATA 30
- ALLARME DEL MORSETTO DI CARICA 31

CONTROLLO DELLA CAPACITÀ DELLA PILA (BATTERIA) 32

FUNZIONE DI CALCOLO 33

- REGISTRAZIONE DINAMICA 33
- VISUALIZZAZIONE CONGELATA 35
- CONGELAMENTO DELL'ATTIVAZIONE 35
- REFRESHING AUTOMATICO DELLA VISUALIZZAZIONE 36
- FUNZIONE RELATIVA (ZERO) 37
- VISUALIZZAZIONE DELLE MISURE IN DECIBEL 38
- VALORE DI PICCO (PEAK) 40

COMUNICAZIONE A DISTANZA (OPZIONE) 41

MULTIMETRO DIGITALE 43

- SELEZIONE MEDIANTE IL BOTTONE HZ 43
- SELEZIONE MEDIANTE IL BOTTONE DUAL 45

- FUNZIONI SECONDARIE MEDIANTE IL BOTTONE "SHIFT" (GIALLO) 48

CONSIGLI D'UTILIZZO 50

- MISURA DI TENSIONE AC 50
- MISURA DI TENSIONE DC 51
- MISURA DI µA 52
- MISURA DI MA 53
- VISUALIZZAZIONE IN % DI 4-20 MA OPPURE 0-20 MA: 54
- MISURA D'INTENSITÀ 55
- MISURA DI RESISTENZA / CONTINUITÀ 56
- MISURA DI CONDUTTANZA 58
- CONTROLLO DI DIODO 59
- CAPACIMETRO 60
- MISURA DI TEMPERATURA 62

TARATURA – REGOLAZIONE 64

- INTRODUZIONE 64
- CONDIZIONI AMBIENTALI 64
- PRERISCALDAMENTO 64
- ATTREZZATURA DI TEST RACCOMANDATA 65

CARATTERISTICHE 66

- SPECIFICHE GENERALI 66
- SPECIFICHE ELETTRICHE 68

MANUTENZIONE 76

- RIPARAZIONI 76
- SOSTITUZIONE DELLA PILA 77
- COME RICARICARE LA BATTERIA 78
- SOSTITUZIONE DEI FUSIBILI 82
- PULIZIA 83
- VERIFICA METROLOGICA 83
- RIPARAZIONE 83

GARANZIA, SERVIZIO 84

PER ORDINARE 85

AVVIAMENTO RAPIDO

⚠ PERICOLO
Leggete le “INFORMAZIONI CONCERNENTI LA SICUREZZA” prima di utilizzare l’apparecchio.

1. Ruotate il commutatore di funzione per selezionare la funzione combinata per **“V”**.
2. Premete brevemente il bottone “**Dual**” per ottenere la misura di frequenza sul visualizzatore secondario.
3. Collegate i cordoni rosso e nero rispettivamente ai morsetti d'entrata "+" e "COM". Applicare le punte di contatto parallelamente sulla sorgente da testare e leggete la visualizzazione.

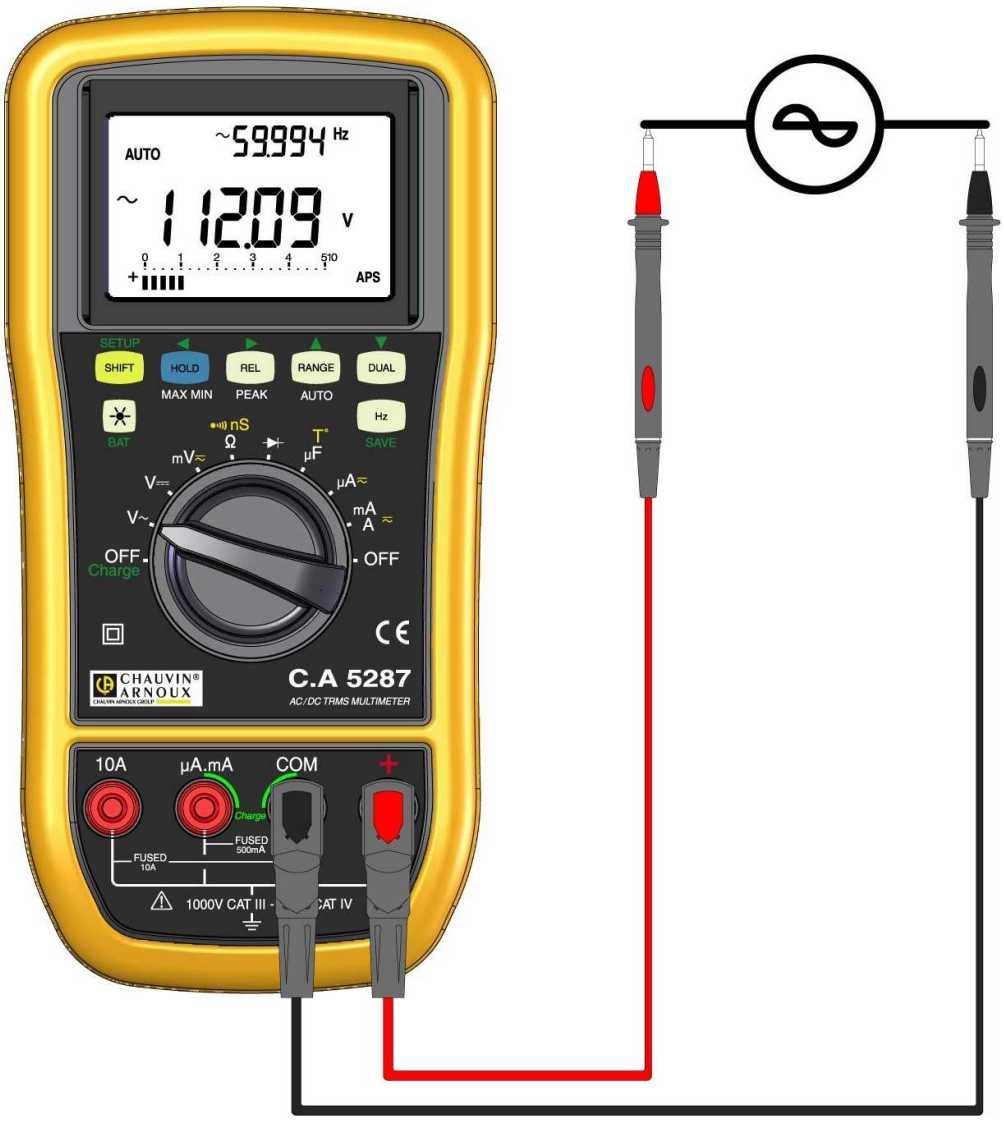


Figura 1 – Doppia visualizzazione per la misura di VAC/Hz

MULTIMETRO DIGITALE

■ *INTRODUZIONE*

Il multimetro è robusto e destinato all'utilizzo nel campo industriale e nei laboratori. Un caricatore "intelligente" vi fornisce l'opportunità di proteggere l'ambiente della Terra grazie alla batteria NiMH ricaricabile. E' possibile visualizzare la temperatura ambiente con la misura principale, il che può costituire un aiuto alla diagnostica.

Caratteristiche principali:

- **Funzioni: VDC, VAC, ADC, AAC, Ohm, test di diodo, test di continuità, temperatura, frequenza, rapporto ciclico e larghezza d'impulso**
- **Misura dei veri valori efficaci della tensione e della corrente in AC**
- **Concezione del caricatore "intelligente": senza rimuovere la batteria**
- **Visualizzazione della temperatura ambiente con la misura principale**
- **Indicazione della capacità della pila**
- **Retroilluminazione mediante LED d'elevata luminosità**
- **Misura di resistenza fino a 500 MΩ**
- **Misura di conduttanza da 0,01 nS (100 GΩ) a 50 nS**
- **Misura di capacità fino a 100 mF**
- **Lettura in % di scala per le misure in 4-20 mA oppure 0-20 mA**
- **dBm con referenza 0dB selezionabile**
- **Misura delle tensioni e corrente di chiamata su 1 ms.**
- **Misura di temperatura per termocoppie di tipo K con compensazione del giunto freddo selezionabile**
- **Misure di frequenza, rapporto ciclico e larghezza d'impulso**
- **Registrazione dinamica di Minimo / Massimo / Medio**
- **Congelamento della visualizzazione con attivazione automatico o manuale e modo relativo**
- **Test diodo e di continuità con indicazione sonora**
- **Interfaccia ottica bidirezionale per computer a comandi SCPI**
- **Regolazione scatola chiusa: sicura, precisa e rapida**
- **Multimetro digitale di precisione: 50000 punti in valore efficace reale e conforme alla norma IEC-61010-1 per 1000 V CAT III oppure 600 V CAT IV.**

AVVIAMENTO DEL MULTIMETRO

■ *DESCRIZIONE DELLA VISUALIZZAZIONE*

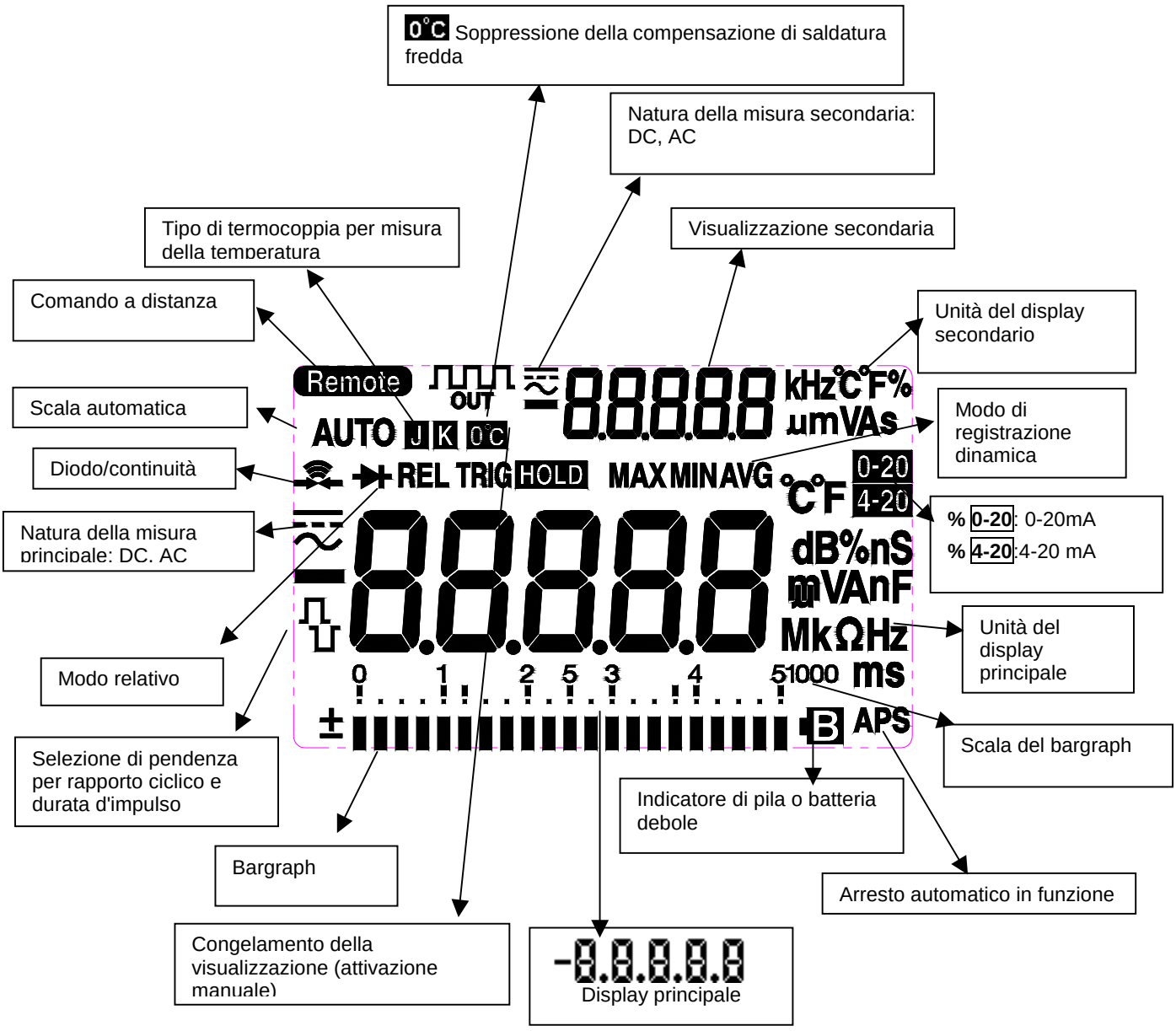


Figura 2 – Display a cristalli liquidi

■ *COMMUTATORE ROTANTE*

> ⚠ **ATTENZIONE**
> **Accertatevi della corretta rimozione dei cordoni di misura della sorgente o dell'oggetto da misurare prima d cambiare funzione.**

Messa in marcia: ruotate il commutatore rotante fino alla funzione voluta.

Tabella 2 – Posizione del commutatore rotante

Posizione	Funzione
1	OFF Charge Arresto, carica della batteria
2	V ~ Voltmetro di corrente alternata
3	V ⎓ Voltmetro di corrente continua
4	mV ⎓~ Millivoltmetro di corrente continua e alternata
5	Ω Ohmmetro, test di continuità, misuratore di conduttanza
6	Test diodo
7	µF, Capacimetro/T°, Termometro
8	µA ⎓~ Microamperometro di corrente continua e alternata
9	mA ⎓~ Milliamperometro di corrente continua e alternata
	A ⎓~ Amperometro di corrente continua e alternata
10	**OFF** Arresto

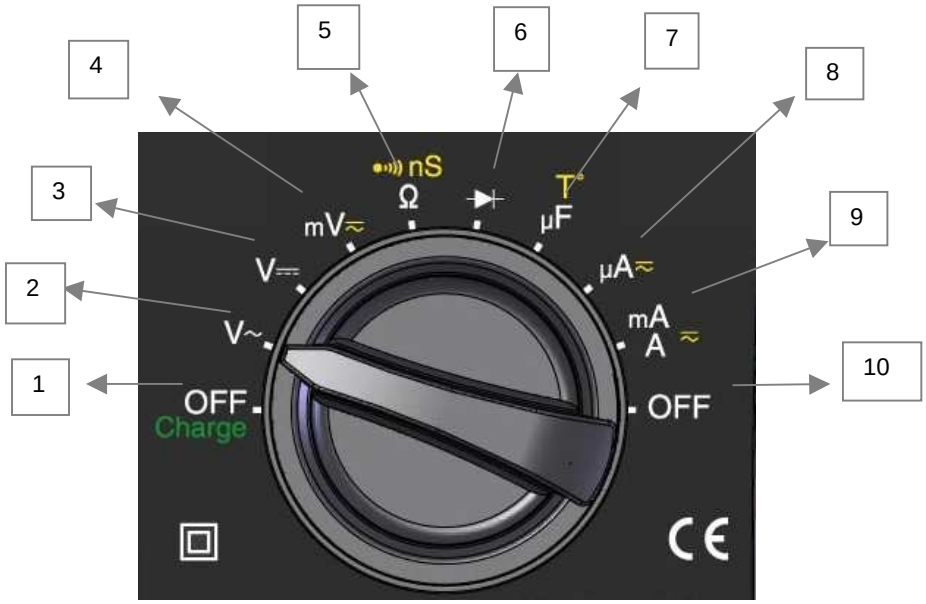


Figura 3 – Commutatore rotante di funzioni

■ *MORSETTI*

> ⚠ **ATTENZIONE**
> **Per evitare danni all'apparecchio, non superate il valore limite d'entrata.**

Per evitare di danneggiare questo multimetro, non superate i valori massimi d'entrata secondo la seguente tabella:

Tabella 3 – Sovraccarico ammissibile e protezione delle entrate

FUNZIONE DEL COMMUTATORE ROTANTE	MORSETTO D'ENTRATA		SOVRACCARICO AMMISSIBILE PROTEZIONE
V ~	+	COM	1010 Veff avvertenza di superamento
V ⎓			
mV ~			1000 V per Icc < 0,3 A
Ω			
⊣▶⊢ (Diodo)			
Capacimetro µF			
Temperatura T°			
µA ~	µA mA	COM	440 mA/1000 V 30 kA azione rapida
mA ~			
A ~	10 A	COM	11 A/1000 V 30 kA azione rapida

Figura 4 – Morsetti

■ *FUNZIONAMENTO DEI PULSANTI*

Il funzionamento dei pulsanti è illustrato in questo schema. Premendo il bottone, il corrispondente simbolo si accende e squilla l'avvisatore sonoro. Se spostate il commutatore rotante su un'altra posizione, il funzionamento dei pulsanti verrà reinizializzato.

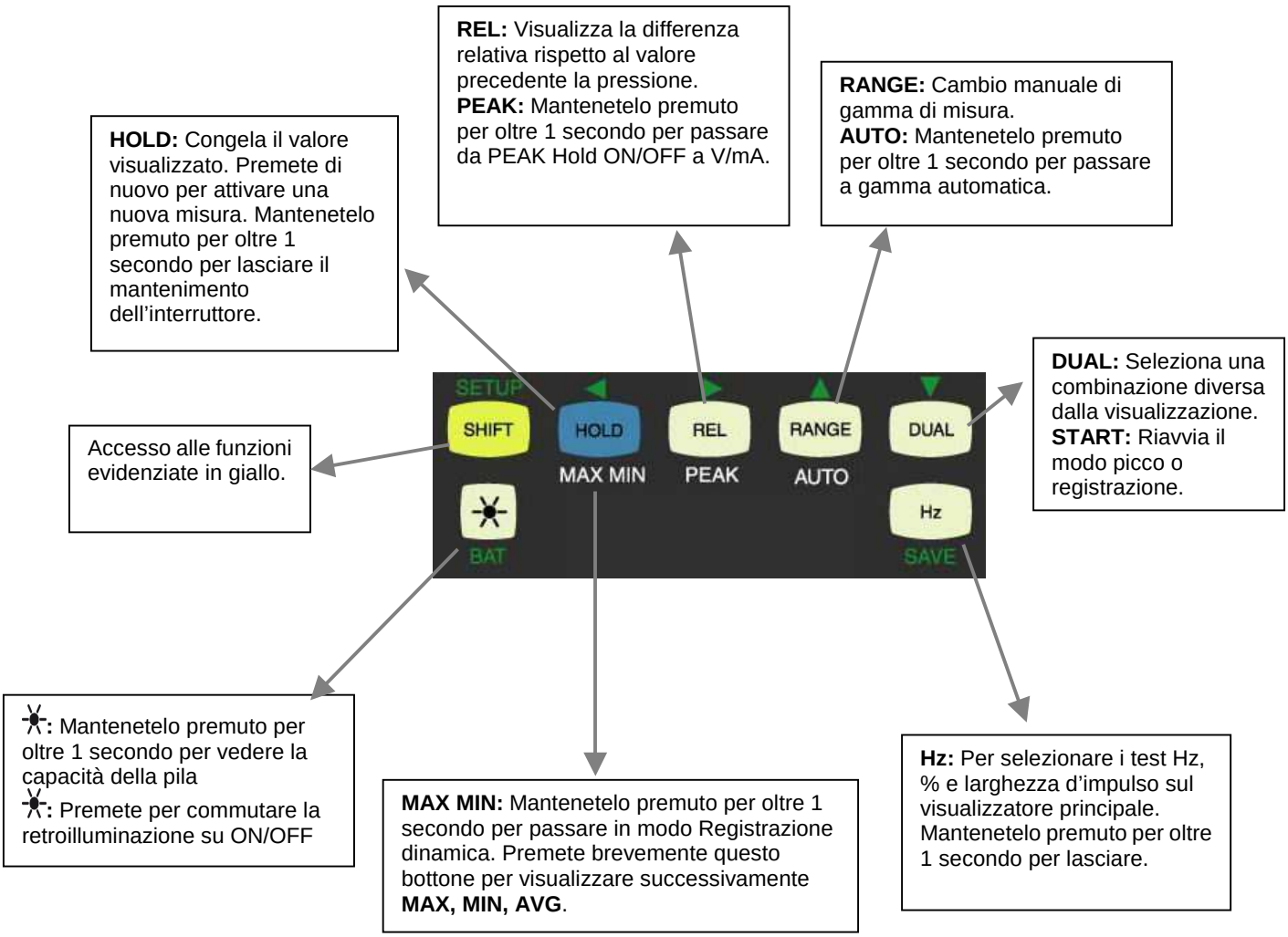

REL: Visualizza la differenza relativa rispetto al valore precedente la pressione.
PEAK: Mantenetelo premuto per oltre 1 secondo per passare da PEAK Hold ON/OFF a V/mA.
RANGE: Cambio manuale di gamma di misura.
AUTO: Mantenetelo premuto per oltre 1 secondo per passare a gamma automatica.
HOLD: Congela il valore visualizzato. Premete di nuovo per attivare una nuova misura. Mantenetelo premuto per oltre 1 secondo per lasciare il mantenimento dell'interruttore.
DUAL: Seleziona una combinazione diversa dalla visualizzazione.
START: Riavvia il modo picco o registrazione.
Accesso alle funzioni evidenziate in giallo.
SETUP
SHIFT
HOLD
REL
RANGE
DUAL
MAX MIN
PEAK
AUTO
Hz
BAT
SAVE
: Mantenetelo premuto per oltre 1 secondo per vedere la capacità della pila
: Premete per commutare la retroilluminazione su ON/OFF
MAX MIN: Mantenetelo premuto per oltre 1 secondo per passare in modo Registrazione dinamica. Premete brevemente questo bottone per visualizzare successivamente **MAX, MIN, AVG**.
Hz: Per selezionare i test Hz, % e larghezza d'impulso sul visualizzatore principale. Mantenetelo premuto per oltre 1 secondo per lasciare.

Figura 5 – Pulsanti

1. Bottone giallo evidenziato "SHIFT"

- Funzione mV e V: premete brevemente questo bottone per selezionare successivamente la misura in corrente alternata, in continua e alternata poi in continua.
- Funzione µA, mA, A: premete brevemente questo bottone per selezionare successivamente la misura in corrente alternata, in continua e alternata poi in continua, o passaggio al modo %/4-20 mA per la sola funzione mA.
- Funzione ohmmetro (Ω): premete brevemente questo bottone per selezionare successivamente in modo continuità "●)))", poi misuratore di conduttanza nS e ohmmetro.
- Misura di rapporto ciclico e di larghezza d'impulso, premete questo bottone per oltre un secondo per cambiare la pendenza d'attivazione + (⊓) o – (⊔).
- Funzioni µF/T: premete questo bottone per selezionare successivamente la funzione capacimetro o la funzione termometro (con "ETC ON" o senza "0°C"compensazione di saldatura fredda).

2. Bottone blu evidenziato "HOLD":

Mantenimento (manuale o automatico) della visualizzazione:

- Premete brevemente questo bottone per congelare il valore visualizzato esistente. L'indicazione **TRIG** HOLD si visualizza.
- Premete brevemente questo bottone di nuovo per attivare una nuova acquisizione. L'indicazione **TRIG** lampeggerà durante l'acquisizione della nuova misura.
- Premete questo bottone per oltre un secondo per lasciare il modo Trigger.

Una nuova acquisizione può attivarsi automaticamente quando la variazione della misura supera la differenza determinata nella configurazione (Setup). Qualsiasi nuova acquisizione è accompagnata da un segnale sonoro.

- **HOLD (MAX ● MIN):**

Registrazione dinamica:

- Premete questo bottone per oltre un secondo per avviare o bloccare la registrazione automatica dei valori MAXI, MINI con calcolo della media.
- Premete brevemente questo bottone per visualizzare successivamente i valori di **MAXI, MINI e AVG**.
- L'avvisatore sonoro squilla quando un nuovo valore massimo o minimo viene registrato.

Visualizzazione dei valori cresta 1 ms

- In modo cresta (Peak ±): premete brevemente questo bottone per visualizzare successivamente il valore cresta positiva (**Peak +)**, e il valore cresta negativa (**Peak –)**. Lo schermo visualizza "HOLD **MAX**" per indicare il valore di cresta positiva e visualizza "HOLD **MIN"** per indicare il valore di cresta negativa.

3. Bottone evidenziato "REL" (ZERO): Funzione relativa

- La funzione relativa visualizza la differenza relativa rispetto al valore precedente la pressione.
- Premete brevemente questo bottone per attivare o disattivare questo modo.
- Per le misure di tensione e di corrente, premete questo bottone per oltre 1 secondo per attivare o disattivare l'acquisizione dei valori di cresta di 1 ms. Lo schermo visualizza "HOLD **MAX"** per indicare il valore di cresta positiva e visualizza "HOLD **MIN"** per indicare il valore di cresta negativa.

4. Bottone evidenziato "RANGE":

- In gamma automatica, premete brevemente questo bottone per passare in modo manuale di gamma: l'indicazione "**AUTO"** si spegne.
- In gamma manuale, premete brevemente questo bottone per avanzare di una gamma per volta, premete questo bottone per oltre 1 secondo per selezionare di nuovo il cambio di gamma automatica.
- In gamma automatica, l'indicazione "**AUTO**" è accesa e il multimetro selezionerà una gamma appropriata per la risoluzione se una lettura è più grande della gamma massima disponibile, "OL" (sovraccarico) si visualizzerà sullo schermo.
- Per l'acquisizione dei valori di cresta 1 ms, può rivelarsi necessaria la scelta manuale di una gamma appropriata.

5. Bottone evidenziato "DUAL": Combinazione di doppia visualizzazione

- Premete brevemente questo bottone per selezionare una dei varie combinazioni di visualizzazione. Per i particolari delle combinazioni di visualizzazione, riferitevi al capitolo **MULTIMETRO DIGITALE**.
- In modo valori di cresta o acquisizione, una breve pressione su questo bottone permette di avviare una nuova misura di cresta o una nuova acquisizione.

- **Bottone evidenziato "Hz":**

Selezione dei misure di frequenza, di rapporto ciclico e di larghezza d'impulso

- Durante le misure di tensione o d'intensità, premete brevemente questo bottone onde visualizzare la frequenza del segnale. La tensione (o l'intensità) verrà indicata sul display secondario. Premete nuovamente questo bottone per visualizzare successivamente il rapporto ciclico, la larghezza d'impulso, la frequenza. Premete questo bottone per oltre

un secondo per ritornare alla misura di tensione o d'intensità.

- Per le varie combinazioni di visualizzazione con il bottone “Hz”, riferitevi al capitolo **MULTIMETRO DIGITALE**

6. Bottone evidenziato "☀ /BAT"

Retroilluminazione

- Premete questo bottone per oltre 1 secondo per visualizzare la tensione e capacità della pila o della batteria. Il ritorno ad un funzionamento normale avverrà automaticamente dopo 3 secondi.
- Premete brevemente questo bottone per accendere o spegnere la retroilluminazione. La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo il tempo configurato nel Setup.

OPZIONE DI MESSA SOTTO TENSIONE

■ *COME ENTRARE NEL MODO CONFIGURAZIONE*

Mantenete premuto il bottone "**SHIFT"** (SETUP), e mediante la posizione OFF, ruotate il commutatore rotante verso una posizione qualsiasi. Abbandonate il pulsante dopo il bip, il multimetro è in modo configurazione. I parametri configurati verranno conservati in memoria non volatile (ROM) anche dopo l'arresto del multimetro.

L'utente può allora configurare i vari parametri secondo la seguente procedura:

1. Premete il bottone **"◀ (SINISTRA)"** o **"▶ (DESTRA)"** per selezionare l'elemento del menù da configurare.
2. Premete il bottone **"▲ (ALTO)"** o **"▼ (BASSO)"** per modificare il valore del parametro.
3. Premete il bottone **"SHIFT"** (SETUP) per selezionare la cifra da modificare, la cifra selezionata lampeggerà.
4. Premete brevemente il bottone **"Hz"** (SAVE) per salvare la vostra modifica.
5. Premete il bottone **"SHIFT"** (SETUP) per oltre un secondo per lasciare il modo configurazione.

■ *CONFIGURAZIONE DI FABBRICA, PARAMETRI PER DIFETTO*

La seguente tabella descrive succintamente i parametri d'origine nonché le varie possibilità di modifica dei medesimi.

Tabella 4 – Descrizione succinta delle opzioni del menù configurazione

Parametro del menù	Configurazione per difetto	Opzioni disponibili
Velocità in baud	9600	2400, 4800, 9600, 19200
Parità	Nessuna	Dispari, pari o nessuna
Bit di dati	8	8 bit o 7 bit (il bit d'arresto è sempre 1 bit)
ECHO	OFF	ON o OFF
Stampa	OFF	ON o OFF
Scala Percentuale di scala	4-20 mA	Scelta: 4-20 mA oppure 0-20 mA per la lettura della scala in %
Frequenza	0,5 Hz	Imposta la frequenza minima misurabile: 0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz oppure 5 Hz.
Bip	2 400	La frequenza sonora del cicalino può venire scelta a 2400, 1200, 600 o 300 Hz. "OFF" significa disattivare il cicalino (soppressione del bip).
Visualizzazione temperatura	°C	Possibilità di visualizzazione: 1. °C 2. °C/°F 3. °F 4. °F/°C Accesso mediante pressione lunga su ☀
Refreshing del congelamento dei dati (rhold)	OFF	OFF genera un refreshing manuale; il refreshing automatico è determinato dalla scelta del numero di punti di variazione della misura: 100 ~ 1000 punti
Arresto automatico	15	Tempo di funzionamento prima dell'arresto automatico regolabile da 1 a 99 minuti, "OFF" significa disattivare l'arresto automatico.
Retroilluminazione	30	Tempo di funzionamento prima dello spegnimento automatico della retroilluminazione regolabile da 1 a 99 secondi, "0FF" significa disattivare lo spegnimento automatico della retroilluminazione.
decibel	dBm	dBm o dBV (rif. 1 V)
Rif.	600 Ω	L'impedenza di riferimento per la visualizzazione di dBm può venire configurata da 1 a 9999 Ω.
EtEMP	OFF	Attiva (On)/Disattiva (OFF) la visualizzazione secondaria della temperatura ambiente (EtEMP).

■ *VELOCITÀ IN BAUD*

La velocità in baud è determinata dal collegamento digitale esterno. Può venire fissata a 2400, 4800, 9600 o 19200 baud. Per selezionare la velocità in baud, procedete come segue:

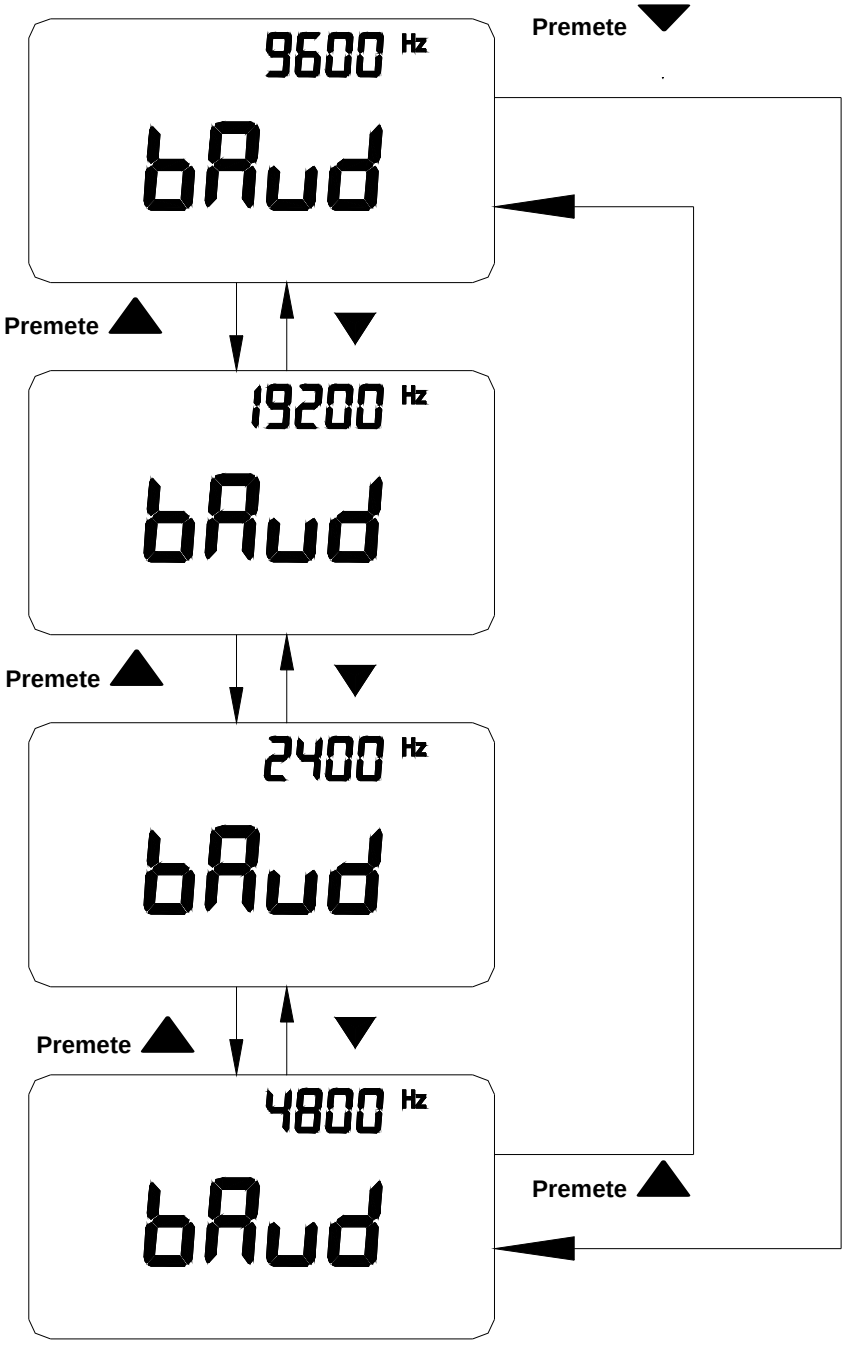


Figura 6 – Regolazione della velocità in baud per il comando a distanza

■ *CONTROLLO DI PARITÀ*

Il controllo di parità viene determinato dal comando a distanza. Tre possibilità: senza bit di parità (*none*), bit pari (*even*) o dispari (*odd*). Per configurare la parità, procedete come segue:

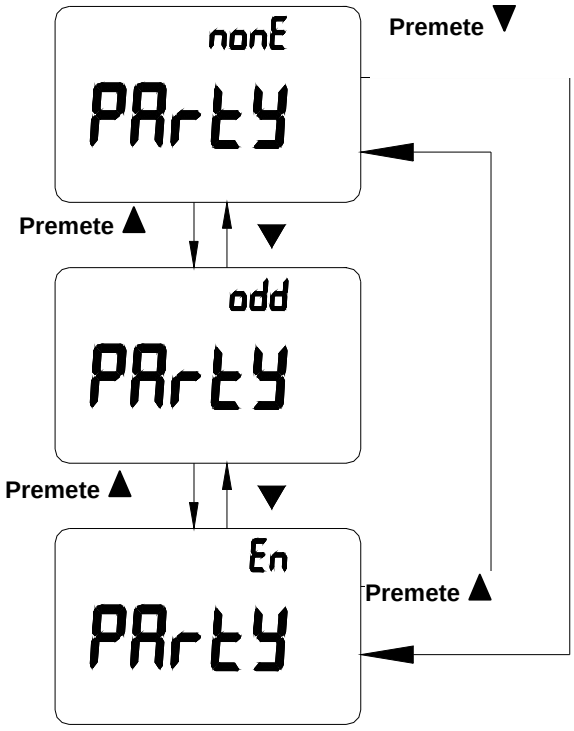


Figura 7 – Regolazione del controllo di parità per il comando a distanza

■ *NUMERO DI BIT DI DATI*

Il numero di bit di dati viene determinato dal comando a distanza. Può venire fissato a 7 o 8 bit. Il bit d'arresto è fissato a 1 e non può essere modificato. Per configurare i bit di dati, procedete come segue:

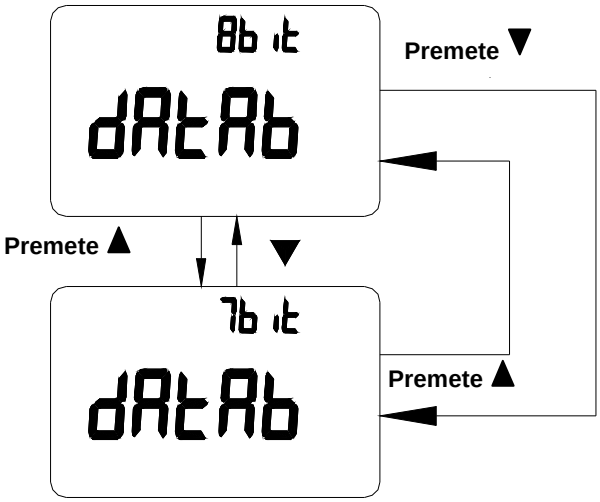


Figura 8 – Configurazione dei bit di dati per il comando a distanza

■ *ECHO*

Se la funzione ECHO viene attivata, il multimetro rinvia in eco tutti i caratteri ricevuti. Per attivare la funzione Echo, procedete come segue:

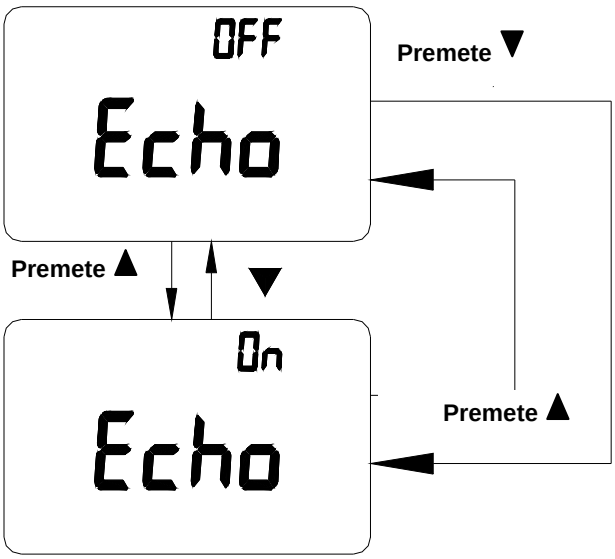


Figura 9 – Regolazione della funzione ECHO

■ *SOLO STAMPA*

Se l'interfaccia a distanza del multimetro è in modo solo Stampa, il multimetro invia automaticamente in continuo gli ultimi dati relativi alla misura. In modo solo Stampa, il multimetro non accetta comandi distanti. L'indicatore a distanza del multimetro lampeggia in caso di funzionamento in modo Solo Stampa. Per attivare la funzione Solo Stampa, procedete come segue:

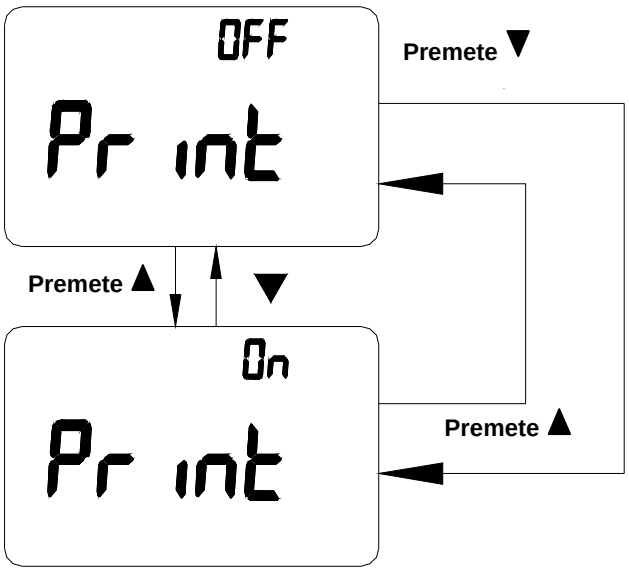


Figura 10 –Selezione di "Solo stampa"

■ *SCELTA DELLA SCALA 4-20 MA OPPURE 0-20 MA PER LA VISUALIZZAZIONE IN PERCENTUALE DI SCALA:*

Una lettura del 25% corrisponde a 8 mA sulla scala 4-20 mA, o 5 mA sulla scala 0-20 mA. Per configurare la natura della scala di misura, procedete come segue:

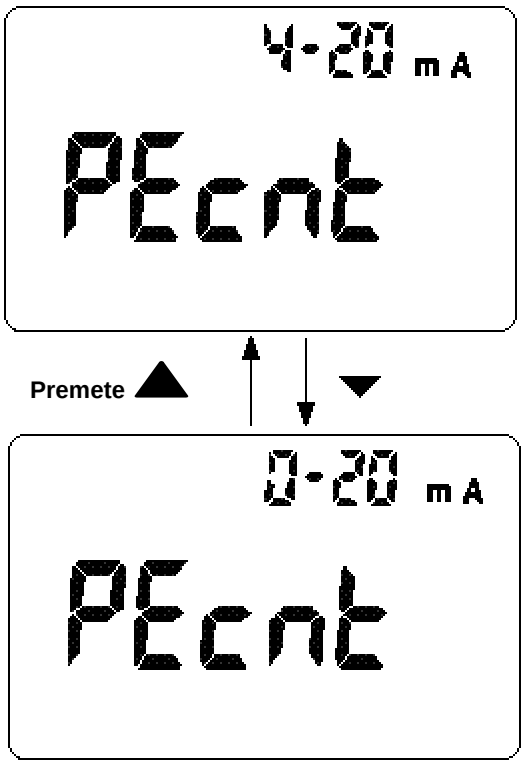


Figura 11 – Scelta della scala per la visualizzazione in %

■ *SCELTA DELLA FREQUENZA MINIMA MISURABILE:*

Abbassare la frequenza minima misurabile aumenta il tempo di conteggio e quindi diminuisce la cadenza di misura della frequenza, del rapporto ciclico e della larghezza d'impulso. Normalmente, la cadenza di misura impostata nelle caratteristiche generali si basa sulla frequenza di 1 Hz.

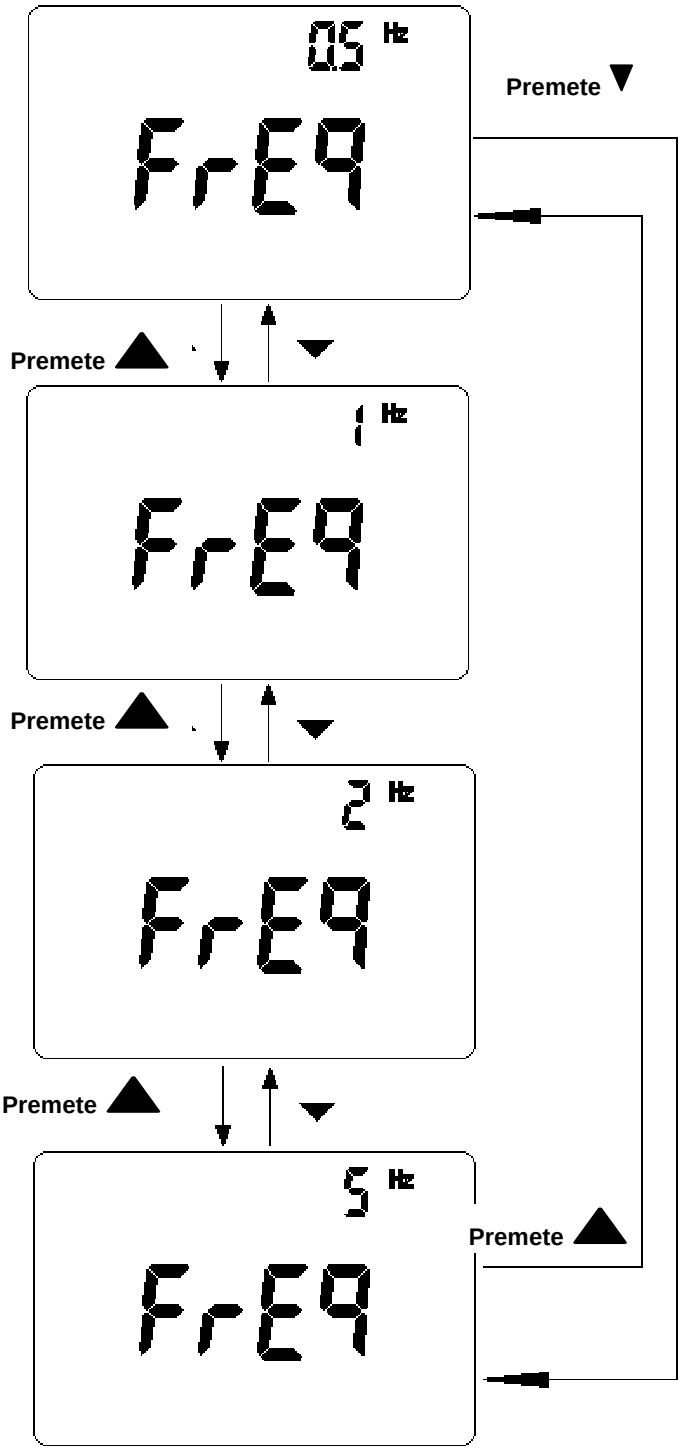


Figura 12 – Scelta della frequenza minima misurabile

■ *FREQUENZA DELL'AVVISATORE SONORO*

La frequenza (o tonalità) del cicalino può venire scelta fra le seguenti frequenze: 2400, 1200, 600 o 300 Hz. La scelta di OFF sopprime qualsiasi segnale sonoro. Per selezionare la tonalità desiderata, procedete come segue:

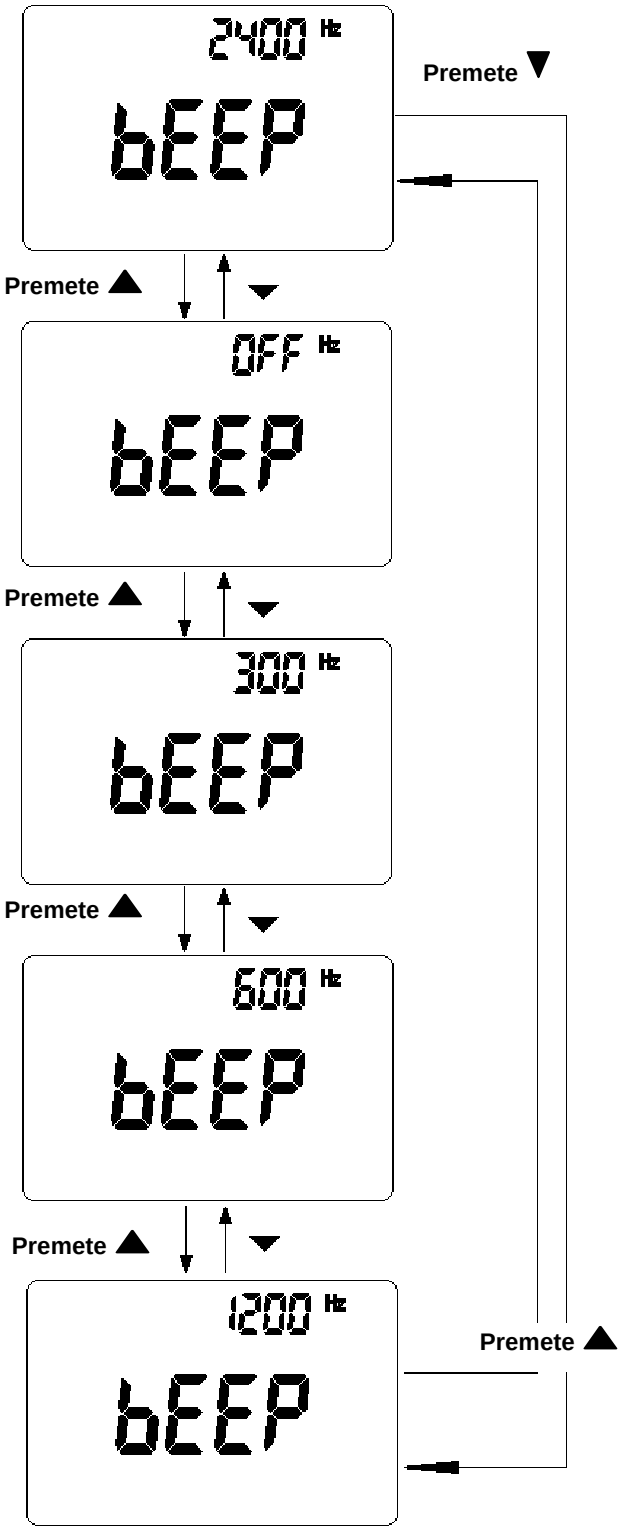


Figura 13 – Scelta della tonalità del segnale sonoro

■ *UNITÀ DI MISURA DELLE TEMPERATURE*

Scelta di una visualizzazione fra le quattro combinazioni possibili:

1. Gradi Celsius solo (°C sul visualizzatore principale).
2. Gradi Celsius/Fahrenheit (°C/°F), la visualizzazione può venire commutata premendo il bottone DUAL.
3. Gradi Fahrenheit solo (°F sul visualizzatore principale).
4. Gradi Fahrenheit / Celsius (°F/°C), la visualizzazione può venire commutata premendo il bottone DUAL.

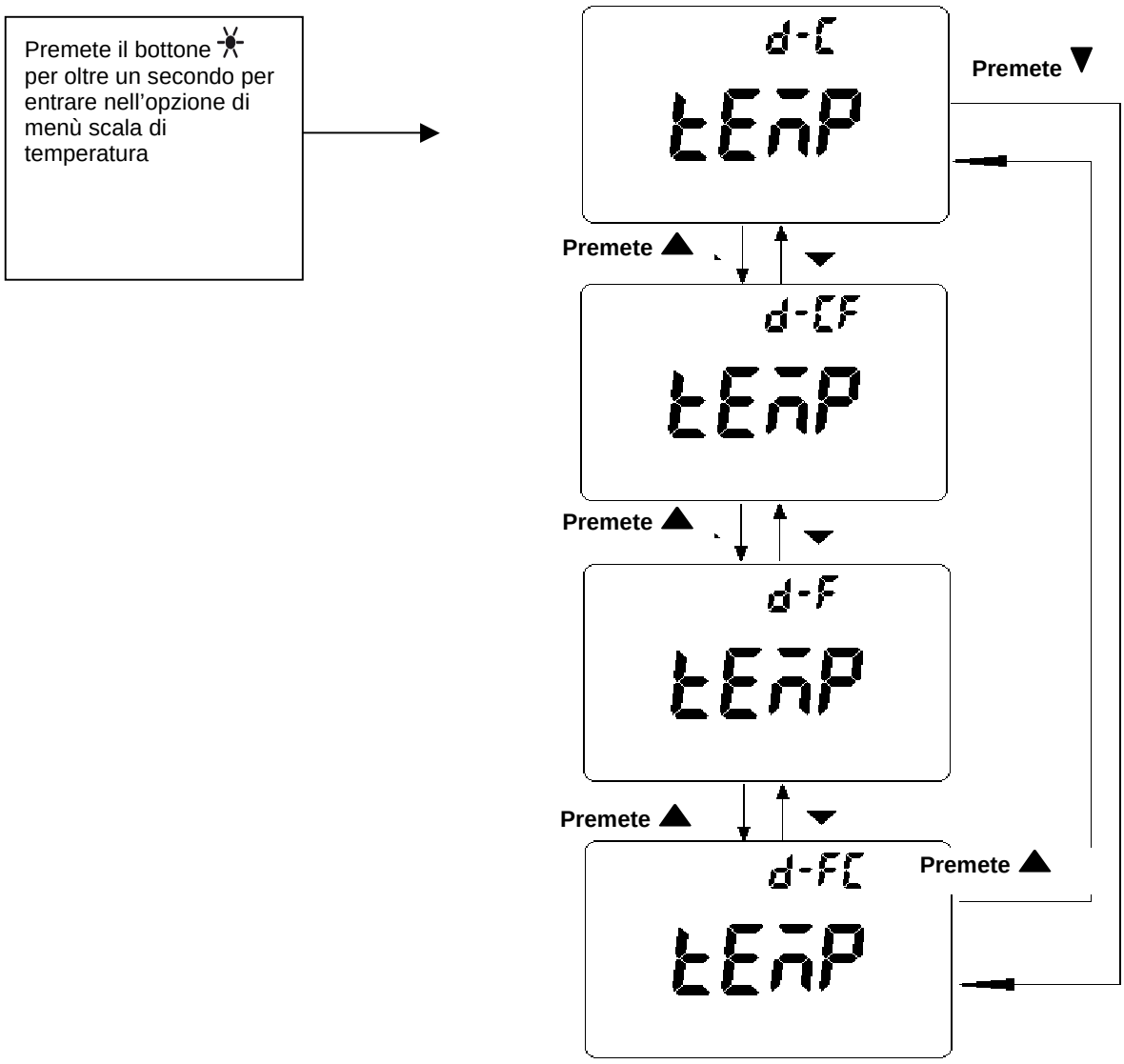


Figura 14 – Scelta dell'unità di misura di temperatura

■ *CONGELAMENTO DEI DATI / REFRESHING MANUALE O AUTOMATICO*

La configurazione per difetto è "OFF": il mantenimento della visualizzazione e del suo refreshing avvengono manualmente premendo il tasto "HOLD" (o comando esterno).
Questo modo diventa automatico mediante l'impostazione dell'evento generatore: numero di punti di variazione della misura (100 ~ 1000); quando la misura varia dell'impostato numero di punti, viene attivato il mantenimento della visualizzazione della nuova misura. Per configurare la funzione, procedete come segue:

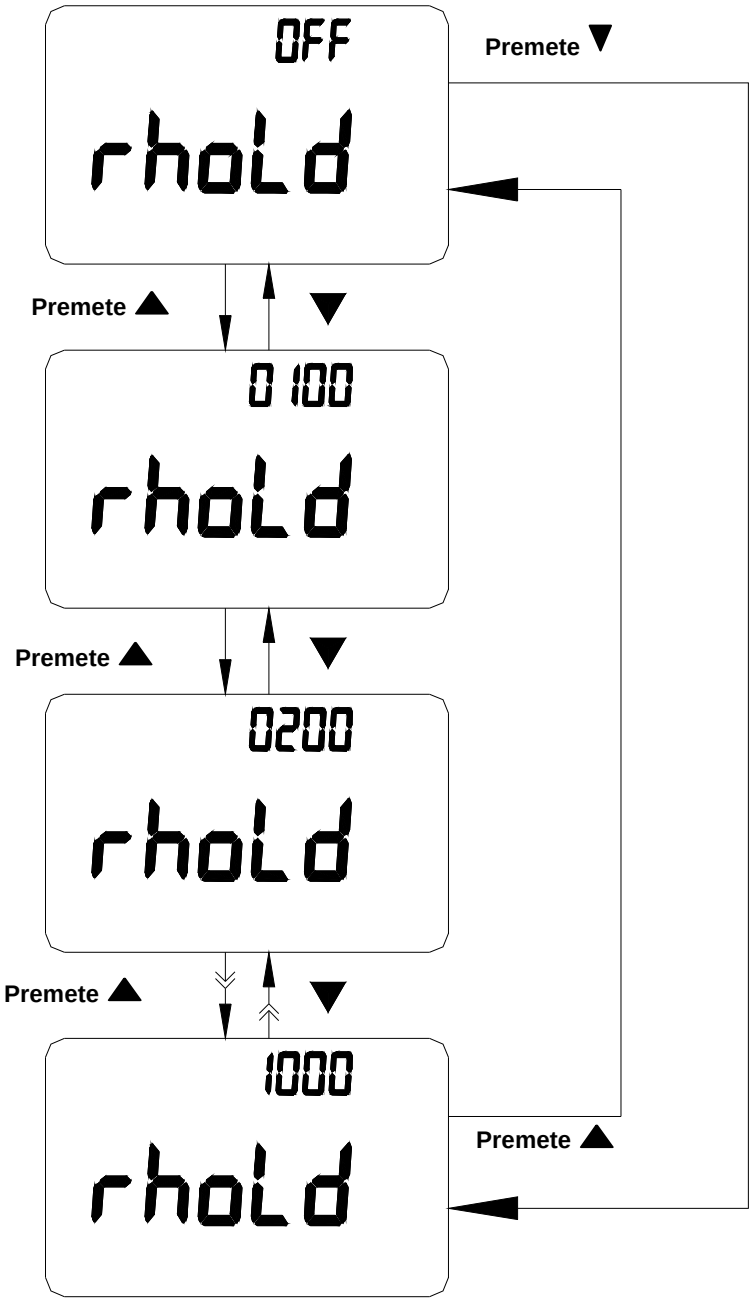


Figura 15 – Scelta del funzionamento di "HOLD"

■ *TEMPERATURA AMBIENTE*

In configurazione per difetto, la misura permanente della temperatura ambiente è disattivata. L'attivazione di questa misura riduce notevolmente la cadenza di misura. Per attivare la misura della temperatura ambiente, procedete come segue:

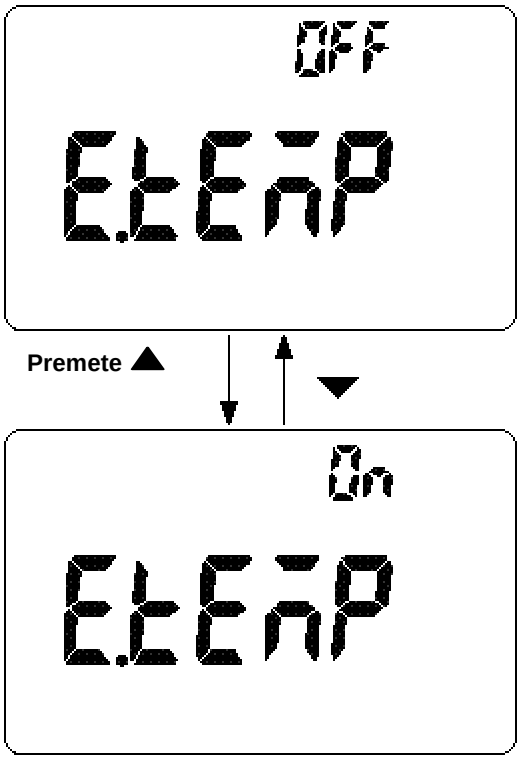


Figura 16 – Attivare la misura della temperatura ambiente

■ *ARRESTO AUTOMATICO*

Il tempo di funzionamento prima dell'arresto automatico può venire impostato fra 1 e 99 minuti. Se scegliete la posizione "OFF", disattivate l'arresto automatico. Per regolare il temporizzatore dell'APS, procedete come segue:

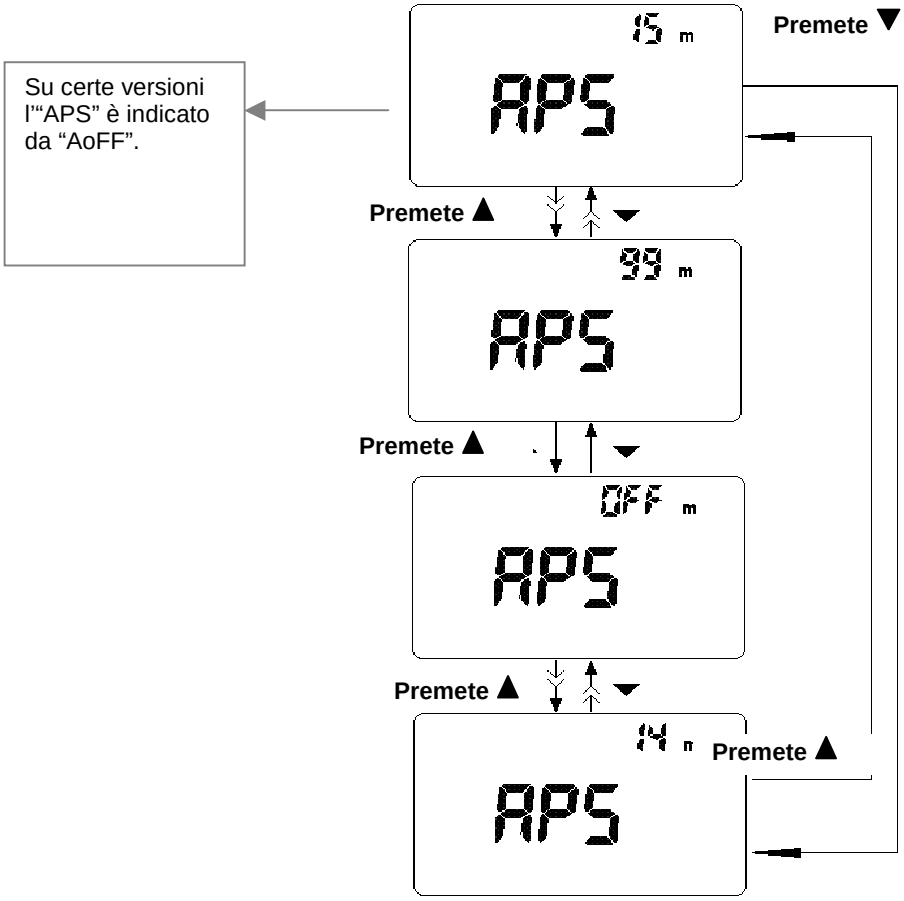


Figura 17 – Regolazione dell'arresto automatico

Lo strumento si ferma automaticamente dopo la durata configurata, salvo se si produce uno dei seguenti eventi:

a. Utilizzo dei pulsanti.
b. Modifica della funzione di misura.
c. La registrazione dinamica è attiva.
d. La funzione cresta 1ms è attiva.
e. Disattivazione nel modo configurazione della messa fuori tensione automatica.

Dopo l'arresto automatico , la rimessa in marcia avviene mediante rotazione del commutatore su OFF poi su una posizione qualunque, o mediante pressione su un qualunque bottone. Durante l'utilizzo normale, l'indicazione "**APS"** non è più visibile se l'arresto automatico è disattivato. Il multimetro rimarrà continuamente sotto tensione se si disattiva l'APS. Spegnete il multimetro posizionando il commutatore rotante su "OFF".

.

■ *RETROILLUMINAZIONE DEL DISPLAY*

Scelta del tempo d'accensione della retroilluminazione prima dell'arresto automatico fra 1 e 99 secondi. "0FF" disattiva l'arresto automatico della retroilluminazione. Per configurare il tempo d'accensione, procedete come segue:

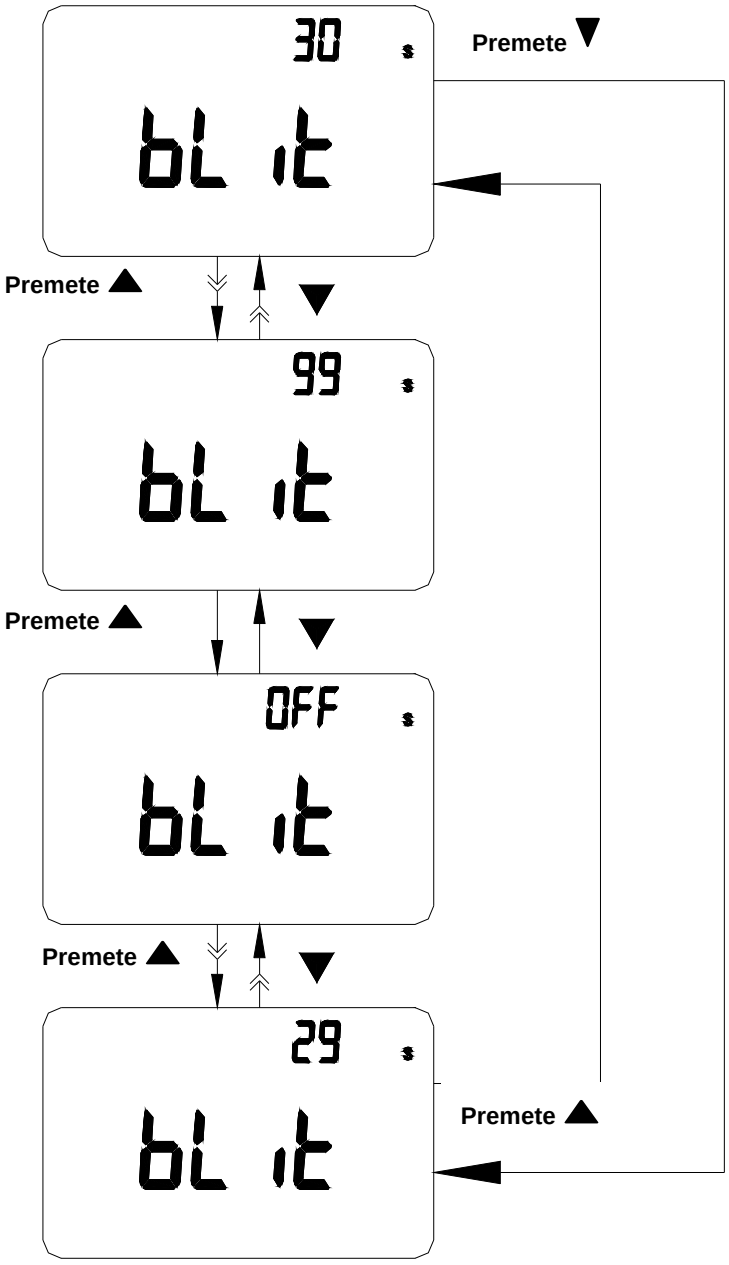


Figura 18 – Scelta del tempo d'accensione della retroilluminazione

■ *TIPI DI DECIBEL*

Possibilità della scelta della referenza per le misure in decibel (referenza in tensione dBV o in potenza dBm). Per passare da un tipo all'altro, procedete come segue:

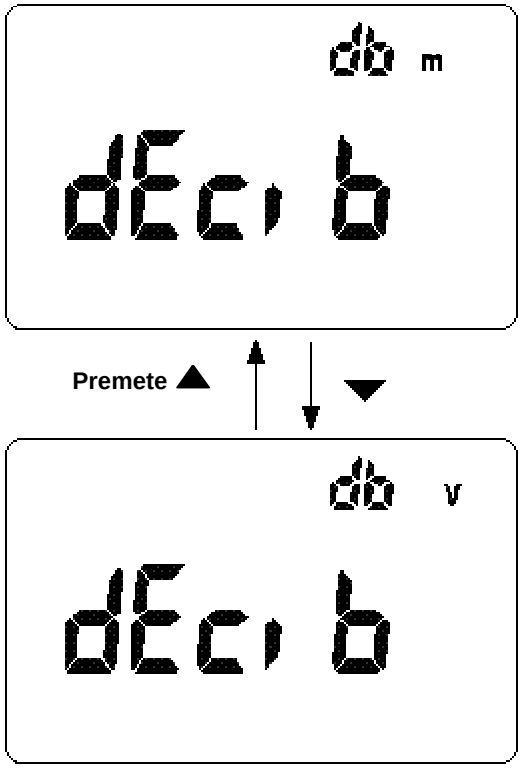


Figura 19 – Tipi di decibel

■ *IMPEDENZA DI RIFERIMENTO PER I DBM*

L'impedenza di riferimento può venire regolata da 1 a 9999 Ω, il valore per difetto è 600 Ω. Per regolare l'impedenza di riferimento, procedete come segue:

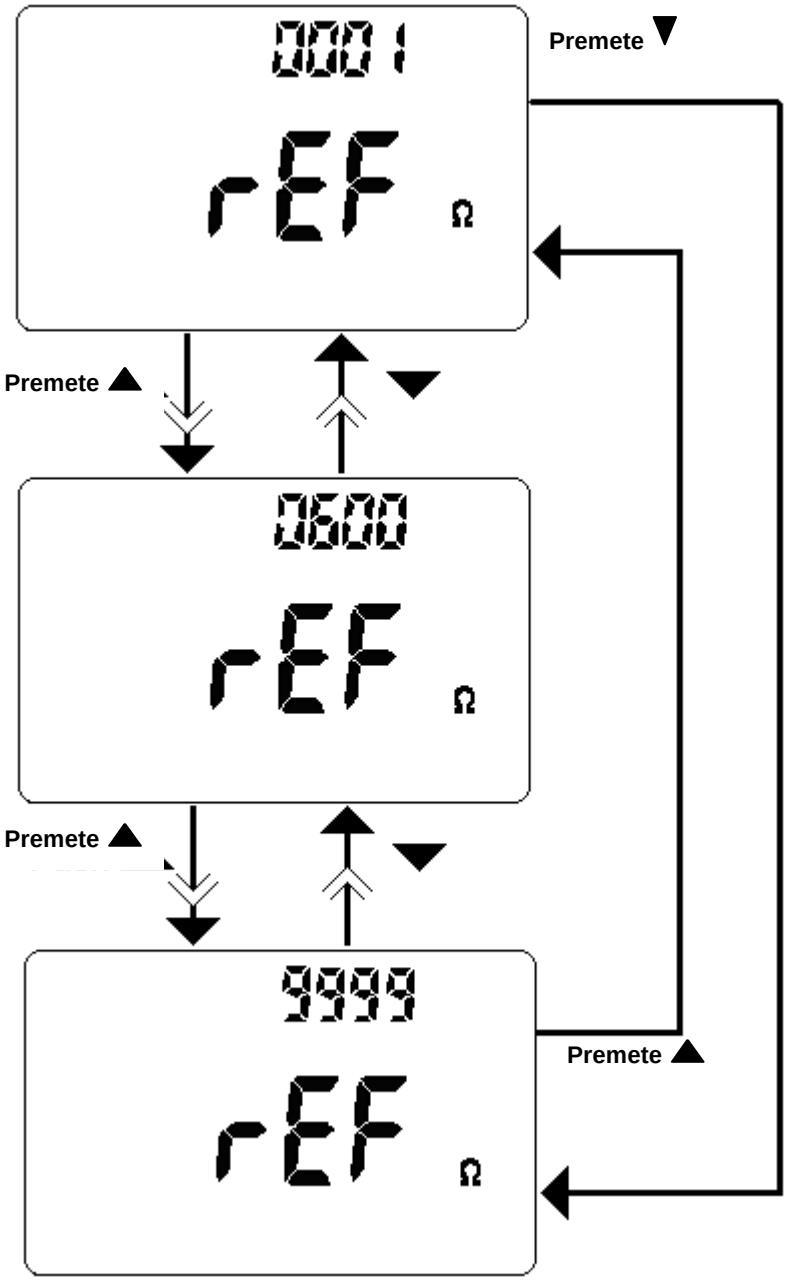


Figura 20 – Impedenza di riferimento per i dBm

■ *RIPRISTINO DELLE REGOLAZIONI PER DIFETTO (CONFIGURAZIONE FABBRICA)*

Premete il bottone "Hz" (SAVE) per oltre un secondo per ripristinare la configurazione fabbrica. Il modo configurazione si regolerà automaticamente sull'opzione del menù Velocità in baud alla fine del ripristino.

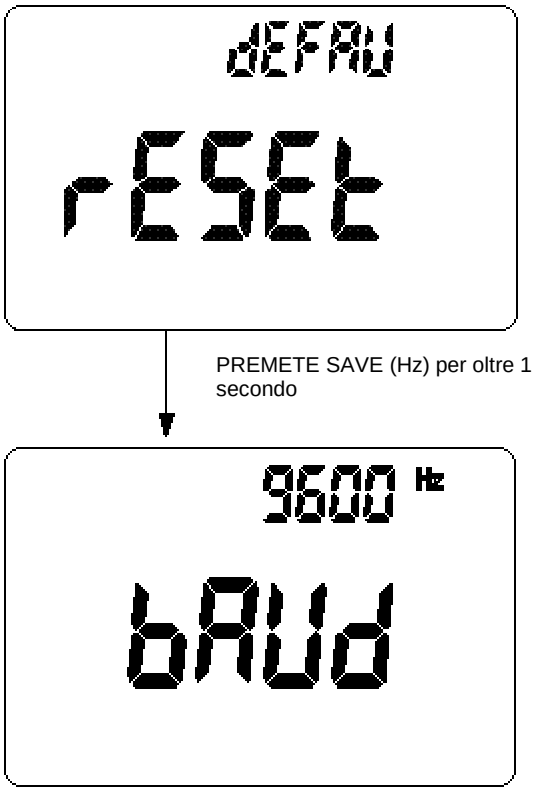


Figura 21 – Ripristino della configurazione per difetto

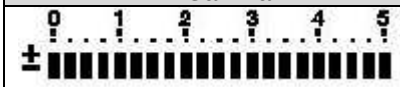
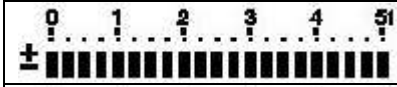
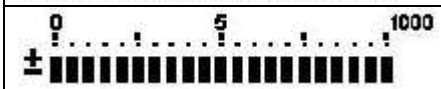
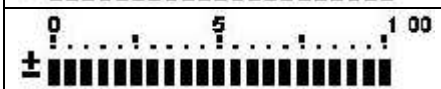
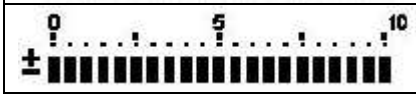
BARGRAPH

Il bargraph analogico assomiglia all'ago di un multimetro analogico, ma senza superamento. Gli aggiornamenti del bargraph sono più rapidi di quelli della visualizzazione digitale. L'operazione è alquanto utile per effettuare regolazioni "zero" e valori di cresta" nonché per osservare i cambiamenti rapidi in entrata.

Il bargraph non va utilizzato per le misure di frequenza, di rapporto ciclico, di larghezza d'impulso, in percentuale di scala % 4-20 mA, di % 0-20 mA e di temperatura.
L'indicazione del bargraph è proporzionale al livello d'entrata e relativa alla gamma utilizzata (esempi: il bargraph indica 4 mA quando appare 0% per la scala in % 4-20 mA; il bargraph indica il livello d'entrata durante la misura della frequenza).

Il segno "+" o "–" sarà indicato se, rispettivamente, il valore positivo o negativo è stato misurato o calcolato. L'indicazione del bargraph è relativa alla gamma utilizzata che si trova indicata nel punto massimo della scala. Osservate la seguente tabella:

Tabella 5 – Punti del bargraph

Gamma	Punti / segmento	Utilizzato per la funzione
	2500	V, A, Ω, Diodo
	250	V, A, Ω
	25	V, A, Ω, nS
	50	V, A, µF
	500	µF
	5000	µF

AVVERTENZA

■ *AVVERTENZA DI SOVRACCARICO DURANTE LE MISURE DI TENSIONE*

⚠ **ATTENZIONE**
Per la vostra sicurezza, tenete conto di questa avvertenza.
Rimuovete i cavi dalla sorgente misurata.

Questo multimetro fornisce un'indicazione di superamento per la misura di tensione in modo gamma automatica o gamma manuale. L'avvisatore sonoro emette una tonalità periodica non appena la tensione misurata supera la tensione d'allerta di 1010 V. Per la vostra sicurezza, tenete conto di questa avvertenza.

■ *AVVERTENZA D'ERRORE DI CONNESSIONE D'ENTRATA*

Il multimetro emette un bip d'allarme quando il cavo di misura viene inserito nel morsetto "A" mentre il commutatore rotante non è sulla funzione mA/A. Il display principale indicherà "Error" e lampeggerà fino alla rimozione del cavo di misura dal morsetto "A".

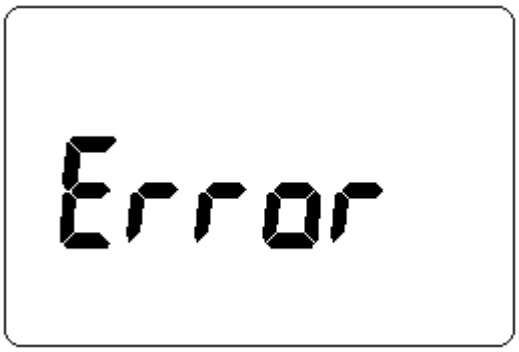


Figura 22 – Avvertenza d'errore di connessione d'entrata

■ *ALLARME DEL MORSETTO DI CARICA*

Il multimetro emette un bip d'allarme quando il morsetto "Carica" ha rivelato un livello di tensione superiore a 3~5 V e se il commutatore rotante non è regolato sulla posizione "OFF *Charge*".Il multimetro emette un bip d'allarme e l'indicazione lampeggiante "CH.Err" apparirà sul display principale fino alla rimozione del filo dal morsetto "Carica". Quest'avvertenza è inibita quando la funzione µA/mA viene selezionata.

Figura 23 – Allarme del morsetto di carica

Controllo della capacità della pila (batteria)

Questo multimetro è provvisto di un controllo di capacità della pila. Premete il bottone "BAT" per oltre un secondo per leggere la capacità della pila (batteria). Dopo 3 secondi, ritornerà automaticamente in modo di funzionamento normale. Osservare la seguente figura:

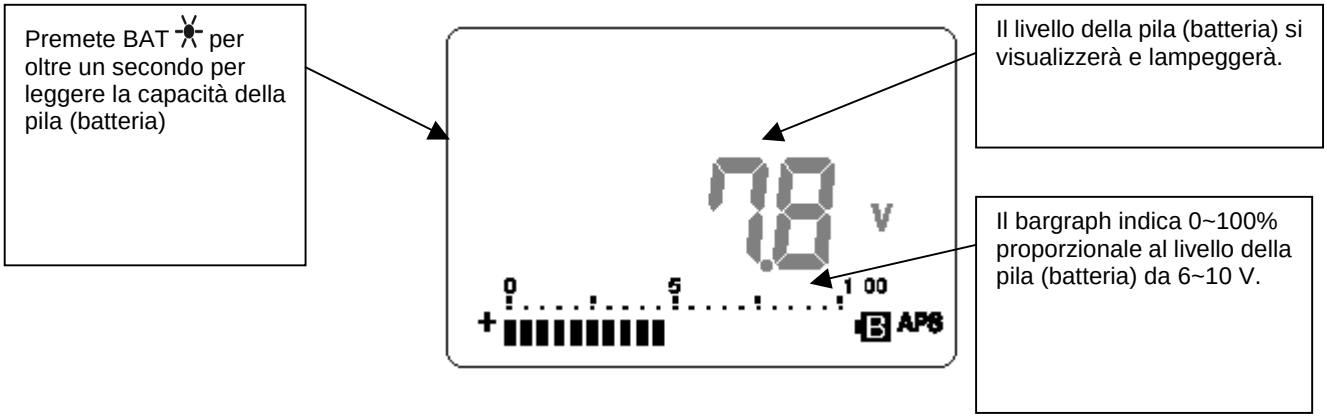

Premete BAT per oltre un secondo per leggere la capacità della pila (batteria)
Il livello della pila (batteria) si visualizzerà e lampeggerà.
7.8
V
Il bargraph indica 0~100% proporzionale al livello della pila (batteria) da 6~10 V.
0
5
1 00
APO

Figura 24 – Controllo della capacità della pila (batteria)

Il display principale indicherà la tensione della pila (batteria), e il livello della pila lampeggerà. Il bargraph indica la capacità in percentuale proporzionale alla tensione di 6,0 V a 10,0 V.

Tensione della pila (batteria)	Percentuale proporzionale
6,0 V~10,0 V	0%~100%

FUNZIONE DI CALCOLO

L’apparecchio fornisce all’utente varie funzioni comprendenti:

- ☐ **Registrazione dinamica**
- ☐ **Visualizzazione congelata**
- ☐ **Congelamento dell’attivazione**
- ☐ **Refreshing automatico visualizzazione**
- ☐ **Funzione relativa (Zero)**
- ☐ **Visualizzazione delle misure in decibel**
- ☐ **Valori di cresta**

■ *REGISTRAZIONE DINAMICA*

E’ possibile utilizzare il modo di registrazione dinamica per digitare le sovratensioni temporanee di messa sotto o fuori tensione, verificare la prestazione, realizzare misure in vostra assenza, oppure ottenere letture mentre fate funzionare l’attrezzatura sotto test e se non potete osservare il multimetro.

La lettura media è utile per livellare le entrate instabili o mutevoli, stimare la percentuale di tempo di funzionamento di un circuito, o verificare la prestazione del circuito stesso.

Il tempo trascorso verrà indicato sul display secondario. La durata massima è di 99999 secondi. Al di là da questa durata, apparirà un’indicazione di sovraccarico (OL).

Si descrive in questa sede la procedura operativa:

1. Premete il bottone “**MAX • MIN**” per oltre 1 secondo per entrare nella registrazione dinamica in modo continuo (assenza di modo congelamento di dati o d’attivazione). Il valore attuale viene registrato nelle memorie di massimo, minimo e medio, l’indicazione **MAX MIN AVG** si accenderà.
2. Premete brevemente il bottone "**MAX • MIN"** per visualizzare successivamente il valore massimo, minimo e medio, **MAX**, **MIN**, **AVG. MAX**, **MIN**, **AVG** (o l’indicazione **MAX MIN AVG)** si accenderanno rispettivamente per indicare quale valore è visualizzato. Osservare la seguente **figura**.
3. Premete il bottone DUAL (START) per riavviare il modo registrazione.
4. L’avvisatore sonoro si attiva quando è registrato un nuovo valore (massimo o minimo).
5. Se si registra un sovraccarico, la funzione del valore medio verrà interrotta. Il valore medio diventa “**OL**” (sovraccarico).
6. L'arresto automatico verrà disattivato e “**APS”** si spegnerà in modo registrazione.
7. Se selezionate la registrazione dinamica in modo gamma automatica, l’apparecchio registrerà i valori MAX, MIN e AVG per varie gamme.
8. La durata della registrazione dinamica in gamma manuale è di circa 0,067 secondi.
9. Il valore medio è la media reale di tutti i valori misurati dopo l’entrata in modo registrazione.
10. Premete il bottone "**MAX • MIN"** per oltre 1 secondo per lasciare il modo registrazione.

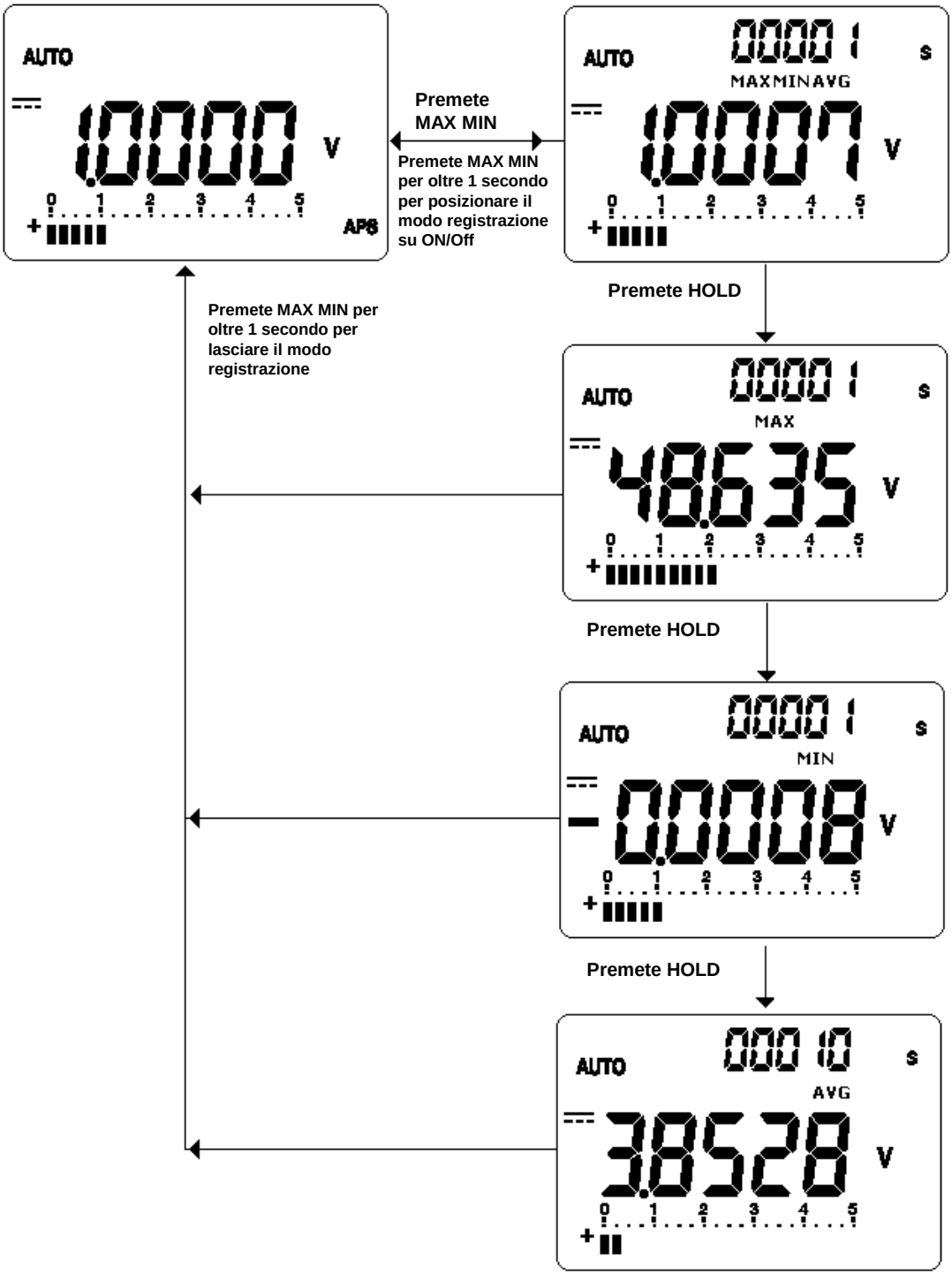


Figura 25 – Visualizzazione della registrazione dinamica

■ *VISUALIZZAZIONE CONGELATA*

La funzione ”visualizzazione congelata” permette agli utenti di congelare il valore digitale visualizzato. Il bargraph non viene disattivato e rimane proporzionale al valore reale misurato. Premete il bottone “**HOLD”** per congelare il valore visualizzato; apparirà l’indicazione HOLD.

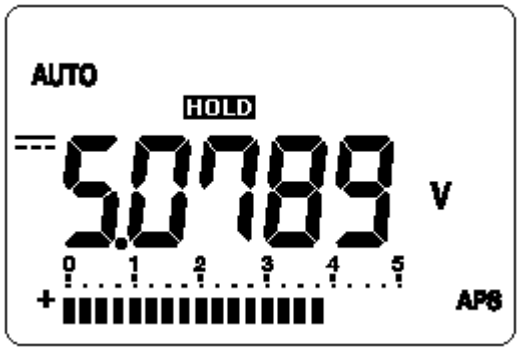


Figura 26 – Funzionamento della visualizzazione congelata

Premete il bottone “**HOLD”** per oltre un secondo per lasciare questo modo.

■ *CONGELAMENTO DELL’ATTIVAZIONE*

Premete il bottone "**HOLD"** per congelare il valore visualizzato ed entrate nel modo attivazione manuale; apparirà l’indicazione HOLD. Premete di nuovo il bottone per attivare una nuova misura che verrà visualizzata. L'indicazione "**TRIG"** lampeggerà durante la nuova acquisizione. Premete il bottone "**HOLD"** per oltre un secondo per lasciare questo modo.

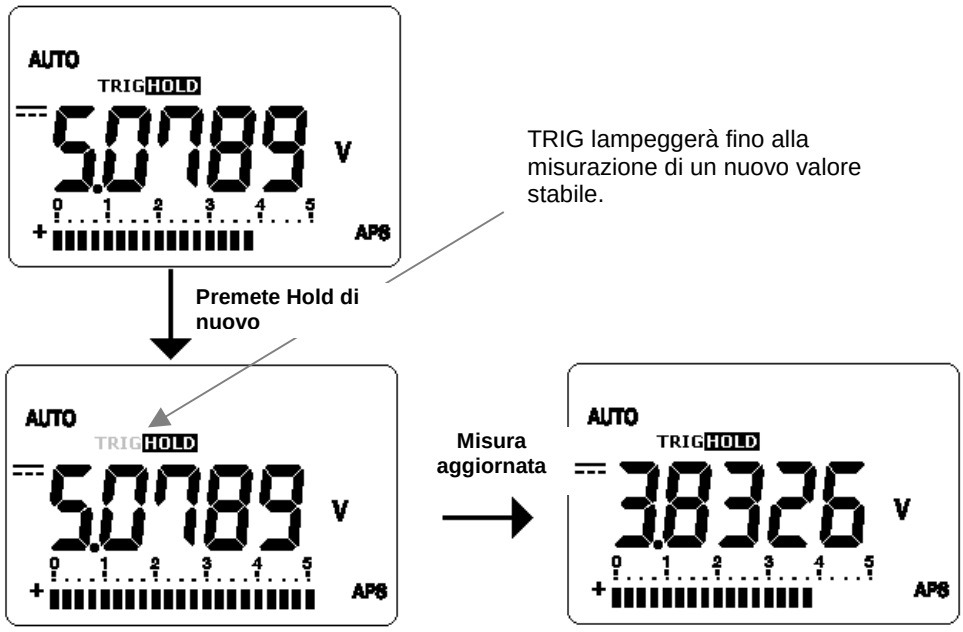


Figura 27 – Congelamento dell’attivazione

■ *REFRESHING AUTOMATICO DELLA VISUALIZZAZIONE*

Potete configurare (Setup) per attivare la funzione **Refresh Hold** quando lavorate in difficili condizioni di misura. Questa funzione attiverà automaticamente (oppure aggiornerà) il valore HOLD con un nuovo valore misurato, poi emetterà una tonalità per attirare l'attenzione dell'utente. Il funzionamento del pulsante è identico a quello della visualizzazione congelata.

Premete il bottone "**HOLD"** per entrare nel modo refreshing della visualizzazione. Il valore presente verrà congelato, e l'indicazione HOLD si accenderà. Il multimetro raffronta il valore della misura congelata al valore in corso; quando la variazione raggiunge il numero di punti registrato nella configurazione, l'indicazione HOLD lampeggia per annunciare la venuta del nuovo risultato. Una volta congelata la nuova misura, l'indicazione HOLD diventa fissa e viene emesso un bip sonoro.

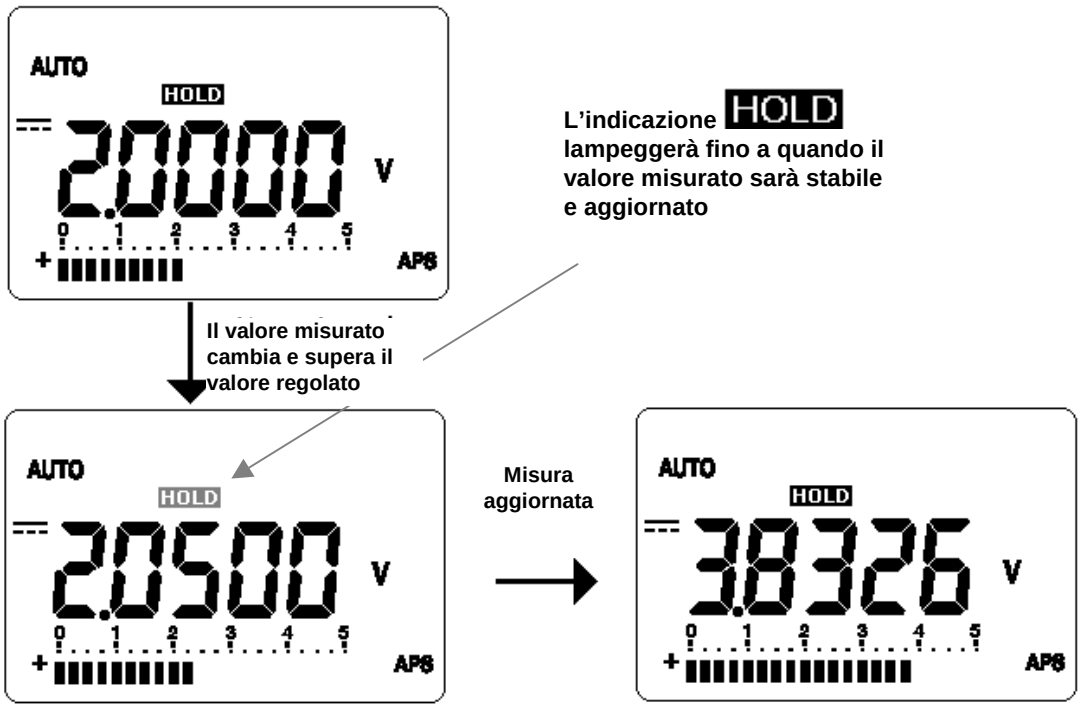


Figura 28 – Refreshing automatico della visualizzazione

Per le misure di tensione e di corrente, il valore congelato non verrà aggiornato se il risultato di misura è inferiore a 500 punti della gamma (minimo).

Funzione	Gamma	Valore minima
VDC	5 V~1000 V	±0,0500 V
mVDC	50 mV~1000 mV	±00,500 mV
VAC	5 V~1000 V	0,0500 V
mVAC	50 mV~1000 mV	00,500 mV
µADC	500 µA~5000 µA	±005,00 µA
mADC	50 mA~500 mA	±00,500 mA
ADC	5 A~10°	±0,0500 A
µAAC	500 µA~5000 µA	005,00 µA
mAAC	50 mA~500 mA	00,500 mA
AAC	5 A~10 A	0,0500 A

Per le misure di resistenza e di diodo, il valore congelato non verrà aggiornato se la lettura è "**OL"** oppure allo stato aperto. Il valore congelato non può venire aggiornato se la misura non raggiunge uno stato stabile.

■ *FUNZIONE RELATIVA (ZERO)*

La funzione relativa sottrae il valore precedentemente visualizzato (premendo il bottone) dalla misura presente e visualizza il risultato.

1. Premete brevemente il bottone **REL** per attivare il modo funzione relativa. Ciò azzera la visualizzazione e la registrazione della lettura precedente come valore di riferimento; l'indicazione **REL** si visualizzerà.
2. Il modo funzione relativa può venire utilizzato in gamma automatica o manuale, tranne in caso di sovraccarico.
3. Premete di nuovo questo bottone per lasciare il modo funzione relativa.
4. Nell'ohmmetro, con cordoni in corto circuito, il display visualizzerà un valore non nullo a causa della resistenza dei cordoni di misura. Potete utilizzare la funzione relativa per sottrarre la resistenza dei cordoni e azzerare il display.
5. Nel millivoltmetro DC, termocoppie parassite possono falsare la misura. Utilizzate la funzione relativa per annullare il loro effetto. Mettete in cortocircuito i cavi di misura, poi premete brevemente il bottone REL quando il valore visualizzato è stabile.

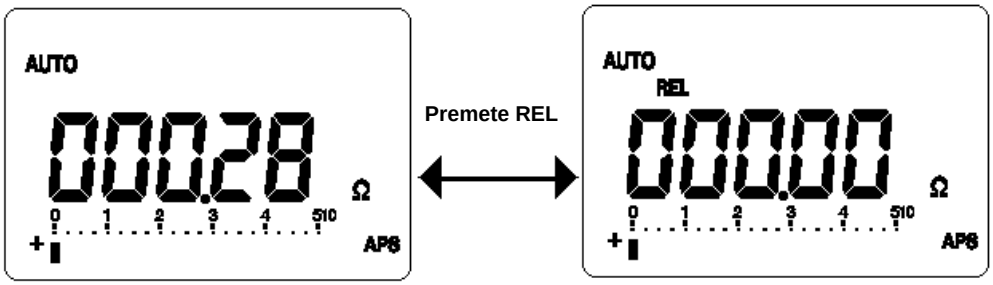


Figura 29 – Funzionamento della funzione relativa (zero)

■ *VISUALIZZAZIONE DELLE MISURE IN DECIBEL*

La funzione dBm esprime una potenza rispetto ad una resistenza di riferimento a 1 milliwatt, e può venire applicata alle misure di VDC, VAC e VDC + AC per la conversione di decibel. La misura di tensione è convertita in dBm utilizzando la seguente formula:

dBm = 10x $\log_{10}$ [1000 x (valore misurato)$^{2/}$impedenza di riferimento]

Premete brevemente il bottone **SHIFT** (giallo) per commutare la visualizzazione dBm sul display principale durante la misura di tensione AC. Il bargraph indicherà la tensione AC. La visualizzazione dBm può venire selezionata premendo il bottone DUAL. La sola differenza è la misura di tensione AC che verrà indicata sul display secondario. La resistenza di riferimento può venire selezionata per un valore compreso fra 1 e 9999 Ω mediante il modo configurazione. Il valore per difetto della resistenza di riferimento è di 600 Ω. Osservare la seguente figura:

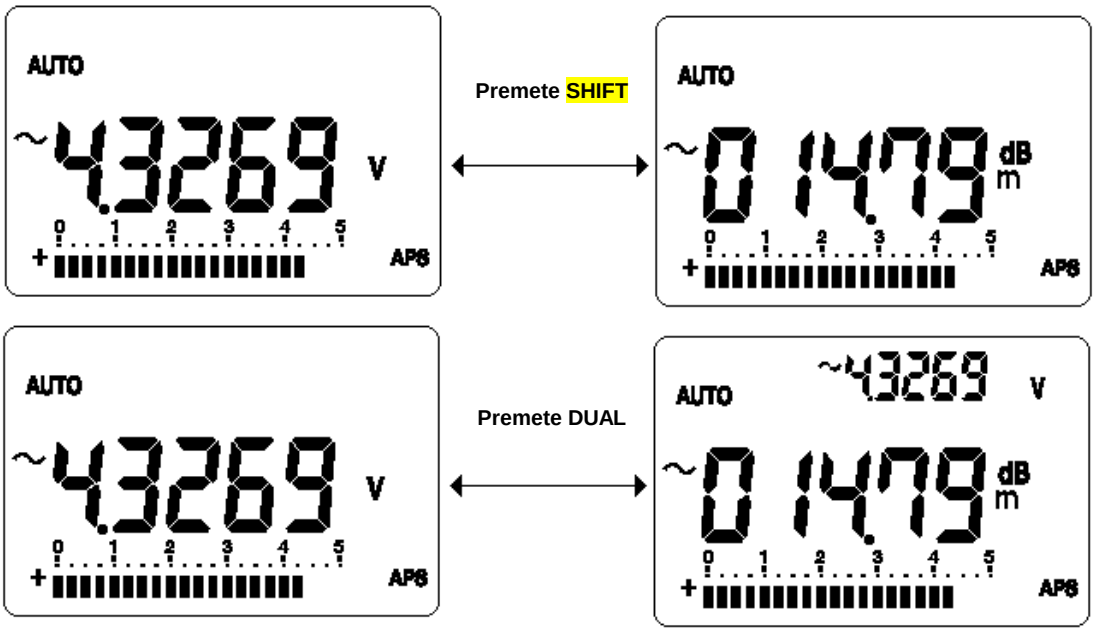


Figura 30 – Visualizzazione dei dBm

Il valore in decibel della tensione viene calcolato per una referenza da 1 V. E' possibile selezionare questo valore mediante il modo configurazione. Un altro modo per commutare la visualizzazione da dBV a dBm consiste nel premere il bottone **SHIFT** (giallo) per oltre un secondo quando dB è già selezionato.

La formula per la misura di tensione è la seguente:

$$dBV = 20 \log_{10} Vin$$

Premete brevemente il bottone **SHIFT** (giallo) per commutare la visualizzazione dBV sul display principale durante la misura di tensione AC. Il bargraph indicherà la tensione AC. La visualizzazione dBV può venire selezionata premendo il bottone DUAL. La sola differenza è la misura di tensione AC che verrà indicata sul display secondario. Osservare la seguente figura:

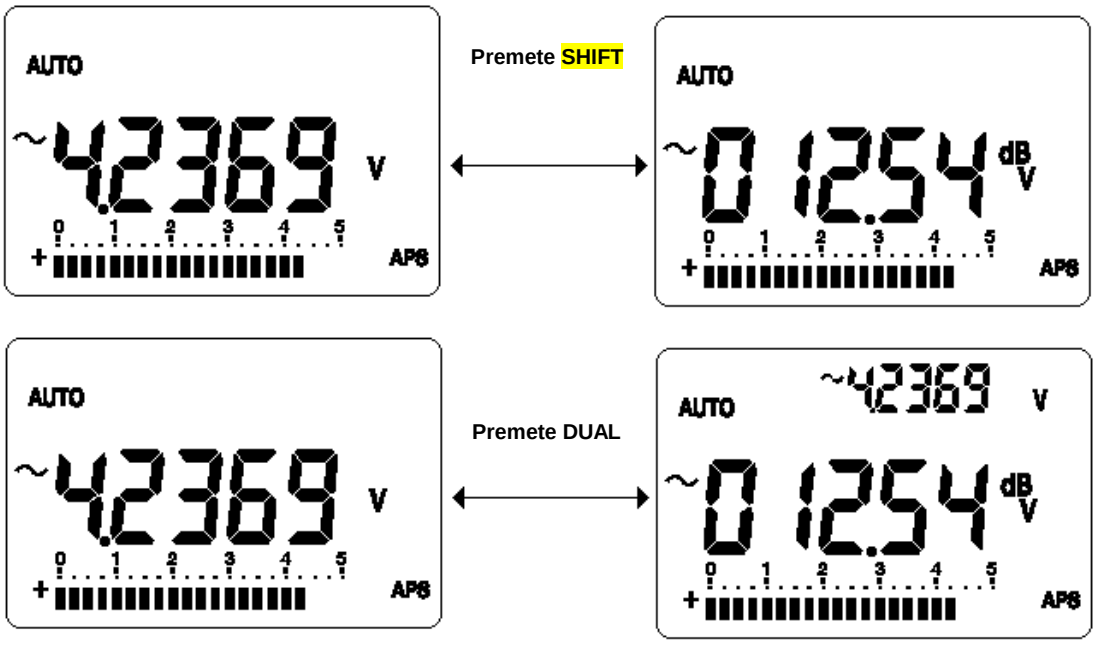


Figura 31 – Visualizzazione dei dBV

■ *VALORE DI PICCO (PEAK)*

Potete utilizzare questo multimetro per analizzare componenti quali i trasformatori di distribuzione di potenza e i condensatori di correzione del fattore di potenza. Le funzioni supplementari permettono la misura di semiciclo di tensione di picco utilizzando la funzione valore di picco. Ciò permette di determinare il fattore di cresta:

Fattore di cresta = Valore di picco / Vero valore efficace

1. Premete il bottone **PEAK** per oltre 1 secondo per attivare/disattivare il modo valore di cresta.
2. Premete brevemente il bottone **HOLD (MAX• MIN)** per visualizzare il valore di cresta (positiva o negativa). L'indicazione HOLD **MAX** si visualizza per indicare la cresta positiva e HOLD **MIN** per indicare la cresta negativa. Osservare la seguente **figura**.
3. Se la lettura è "**OL"**, allora dovete premere brevemente il bottone **RANGE** per cambiare la gamma di misura e riprendere in seguito la misura di cresta.
4. Premete brevemente il bottone **DUAL (START)** per riprendere la misura di picco.
5. Secondo la seguente misura, il fattore di picco sarà 153,81/108,78 = 1,414.

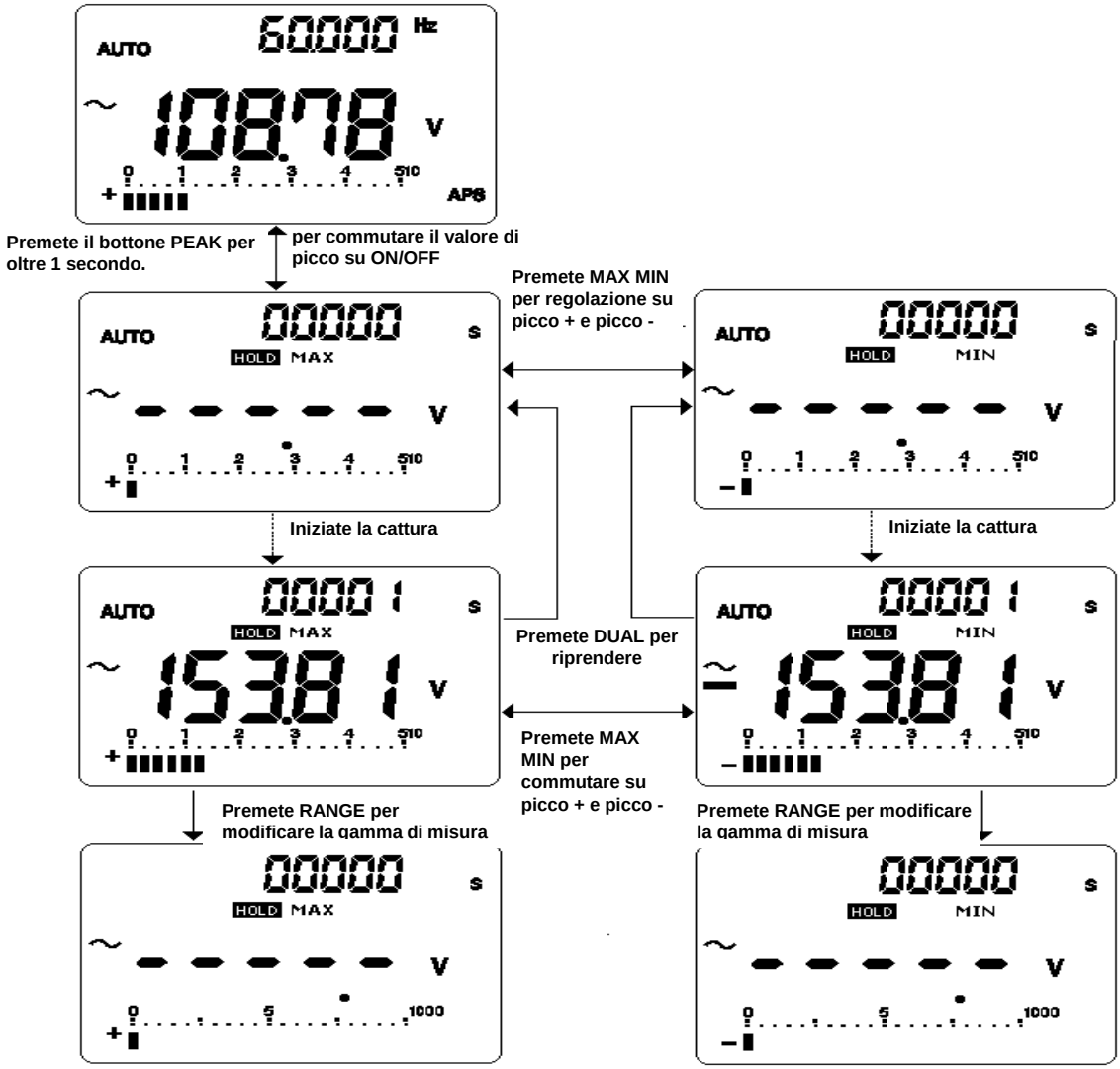

AUTO
60.000 Hz
108.78 V
APO
Premete il bottone PEAK per oltre 1 secondo.
per commutare il valore di picco su ON/OFF
Premete MAX MIN per regolazione su picco + e picco -
HOLD MAX
HOLD MIN
Iniziate la cattura
153.81 V
Premete DUAL per riprendere
Premete MAX MIN per commutare su picco + e picco -
Premete RANGE per modificare la gamma di misura
00000
0000 1

Figura 32 – Visualizzazione del valore di picco

COMUNICAZIONE A DISTANZA (OPZIONE)

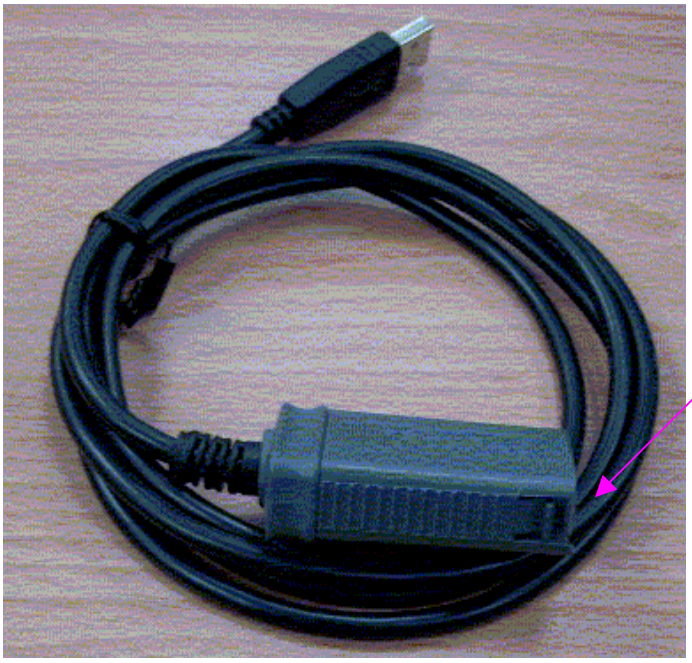
Questo strumento ha una capacità di comunicazione bidirezionale simultanea dei dati. Questa funzione aiuterà l'utente a registrare e conservare facilmente i dati.
Le istruzioni di comando sono conformi allo standard SCPI (comandi normalizzati per la strumentazione programmabile) e utilizzano caratteri ASCII, non esadecimali, il che è molto conviviale per l'utente.

L'accessorio in opzione comprende un cavo ottico USB-RS232 (collegamento apparecchio ⇔ PC) e un CD-ROM comprendente il software d'applicazione per PC e i particolari dei comandi SCPI.

Dovrete riferirvi alla seguente procedura se volete comunicare con un computer:
1. Configurate in maniera identica, i parametri di comunicazione per il multimetro e il computer che utilizzate. Il multimetro è configurato per difetto su (9600, n, 8, 1).
2. Accertatevi che il pilota per il trasferimento mediante USB e RS-232 sia stato installato sul vostro computer.
3. Allacciate il lato ottico del cavo alla porta di comunicazione del multimetro; accertatevi che il lato del testo sia rivolto in alto. Osservare la seguente figura.
4. Allacciate l'altra estremità del cavo con la presa USB alla porta USB del computer. Osservare la seguente figura.

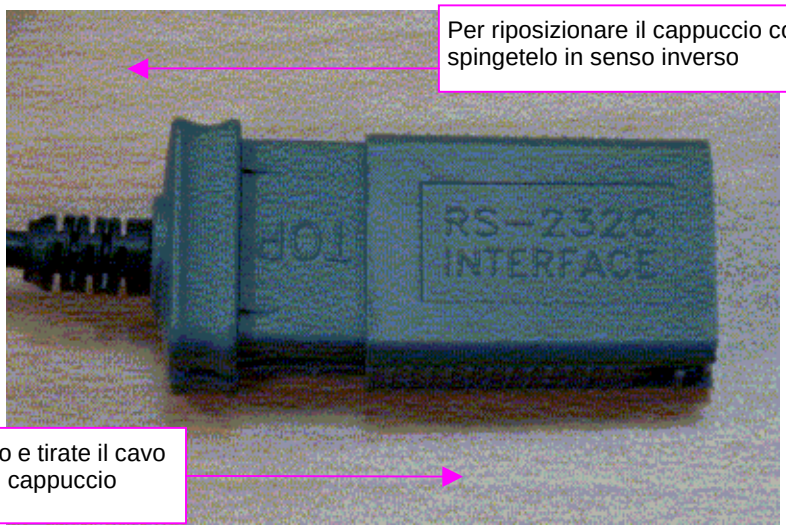
Figura 33 – Connessione del cavo di comunicazione

5. Eseguite il software per ricuperare i dati secondo le vostre necessità.
6. Premete il fermaglio (ma leggermente!) per rimuovere il cavo dalla porta di comunicazione del multimetro. Osservare il fermaglio sulla presente fotografia.



Premete il fermaglio (ma leggermente!) per rimuovere il cavo della porta di comunicazione del multimetro.

7. Vi raccomandiamo di non rimuovere il cappuccio del cavo USB-RS-232. Ma potete occasionalmente premere fortemente il fermaglio e tirare il cavo per fare scivolare il cappuccio come indicato sulla seguente fotografia. Per riposizionare il cappuccio correttamente, spingetelo in senso inverso. Accertatevi che il lato del testo del cappuccio sia sulla medesima faccia dell'indicazione TOP della cassa interna. Udirete un clic quando il cappuccio sarà correttamente fissato.



Per riposizionare il cappuccio correttamente, spingetelo in senso inverso

Premete il fermaglio e tirate il cavo per fare scivolare il cappuccio

La misura di frequenza permette di rivelare la presenza di correnti armoniche nei conduttori neutri; permette anche di stabilire se queste correnti neutre risultano da uno sbilanciamento delle fasi o di carichi non lineari.

■ *SELEZIONE MEDIANTE IL BOTTONE HZ*

Durante le misure di tensione o d'intensità, premete brevemente il bottone Hz per attivare la misura di frequenza. La tensione (o la corrente) si visualizza sul display secondario, la frequenza si visualizza sul display principale. Il bargraph sarà ancora utilizzato per visualizzare il valore della tensione o della corrente. Premete di nuovo questo bottone per visualizzare successivamente le misure di frequenza, di rapporto ciclico e di larghezza d'impulso. Potrete così sorvegliare simultaneamente i livelli e la frequenza attuali (o il rapporto ciclico o la larghezza d'impulso).

Premete il bottone Hz per oltre un secondo per ritornare alla misura di tensione o di corrente.

Funzione	Display principale	Display secondario
Tensione AC	Frequenza (Hz)	VAC
	Rapporto ciclico (%)	VAC
	Larghezza d'impulso (ms)	VAC
Tensione DC	Frequenza (Hz)	VDC
	Rapporto ciclico (%)	VDC
	Larghezza d'impulso (ms)	VDC
Corrente AC	Frequenza (Hz)	AAC
	Rapporto ciclico (%)	AAC
	Larghezza d'impulso (ms)	AAC
Corrente DC	Frequenza (Hz)	ADC
	Rapporto ciclico (%)	ADC
	Larghezza d'impulso (ms)	ADC

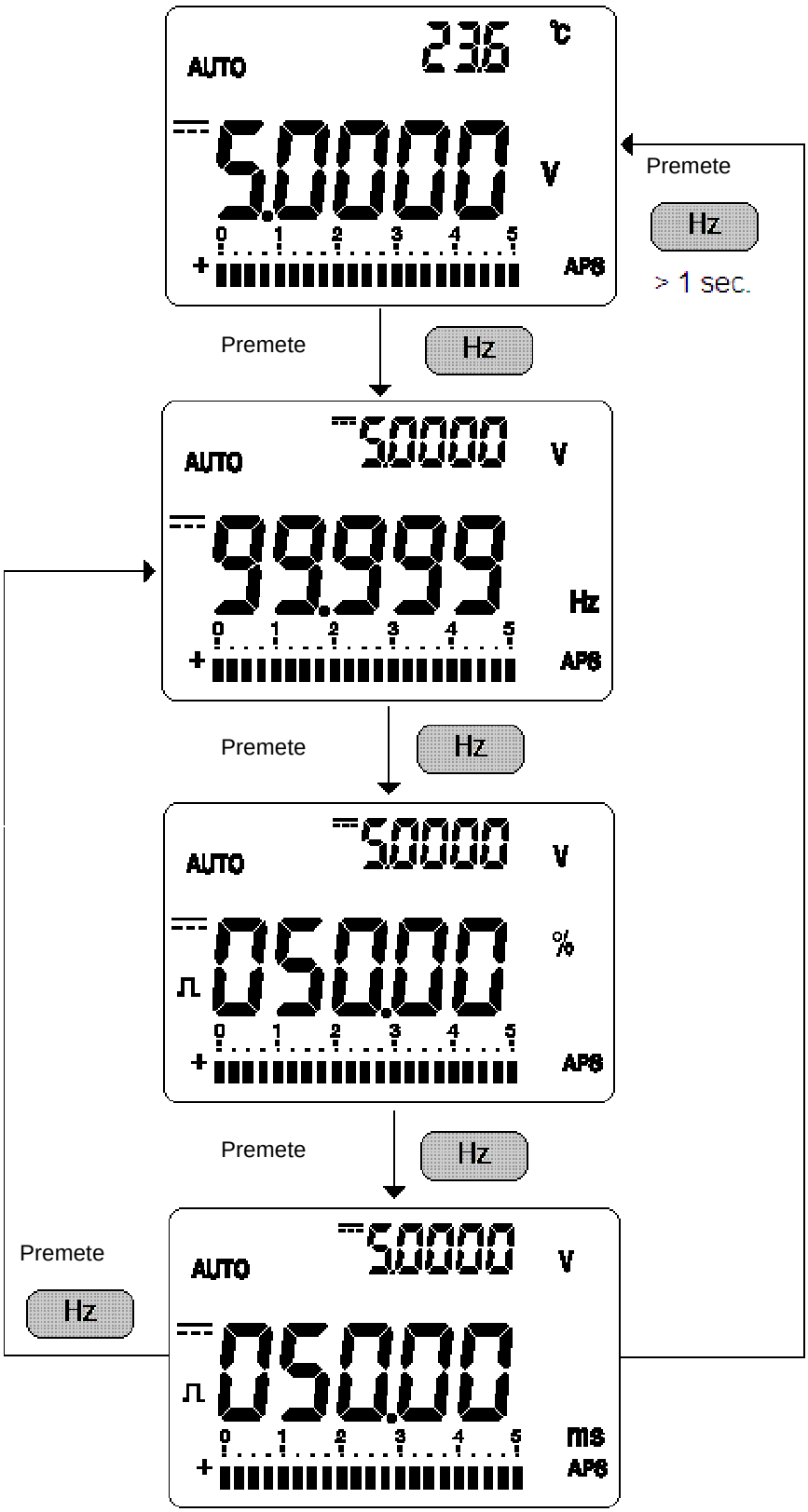


Figura 34 – Selezione mediante il bottone Hz

■ *SELEZIONE MEDIANTE IL BOTTONE DUAL*

E' un altro mezzo per avere una visualizzazione combinata. Premete brevemente il bottone DUAL per scegliere fra varie combinazioni di doppia visualizzazione. Il bottone DUAL verrà disattivato se si attiva il modo registrazione o il modo attivazione. Le combinazioni di doppia visualizzazione vengono riepilogate nella seguente tabella:

Funzione	Display principale	Display secondario
V ~	VAC	Hz (accoppiamento AC)
	dBm o dBV	VAC
	VAC	Nulla o temperatura ambiente
V ⎓	VDC	Hz (accoppiamento DC)
	dBm o dBV	VDC
	VDC	Nulla o temperatura ambiente
mV ⎓~	mVDC	Hz (accoppiamento DC)
	dBm o dBV	mVDC
	mVDC	mVAC
	mVDC	Nulla o temperatura ambiente
mV ⎓~	mVAC	Hz (accoppiamento AC)
	dBm o dBV	mVAC
	mVAC	mVDC
	mVAC	Nulla o temperatura ambiente
µA ⎓~	µADC	Hz (accoppiamento DC)
	µADC	µAAC
	µADC	Nulla o temperatura ambiente
µA ⎓~	µAAC	Hz (accoppiamento AC)
	µAAC	µADC
	µAAC	Nulla o temperatura ambiente

Funzione	Display principale	Display secondario
mA ≂	mADC	Hz (accoppiamento DC)
	mADC	mAAC
	%(0-20 o 4-20)	mADC
	mADC	Nulla o temperatura ambiente
mA ≂	mAAC	Hz (accoppiamento AC)
	mAAC	mADC
	mAAC	Nulla o temperatura ambiente
A ≂	ADC	Hz (accoppiamento DC)
	ADC	AAC
	ADC	Nulla o temperatura ambiente
A ≂	AAC	Hz (accoppiamento AC)
	AAC	ADC
	AAC	Nulla o temperatura ambiente
Temperatura	Celsius (°C)	Temperatura ambiente
	Fahrenheit (°F)	Temperatura ambiente

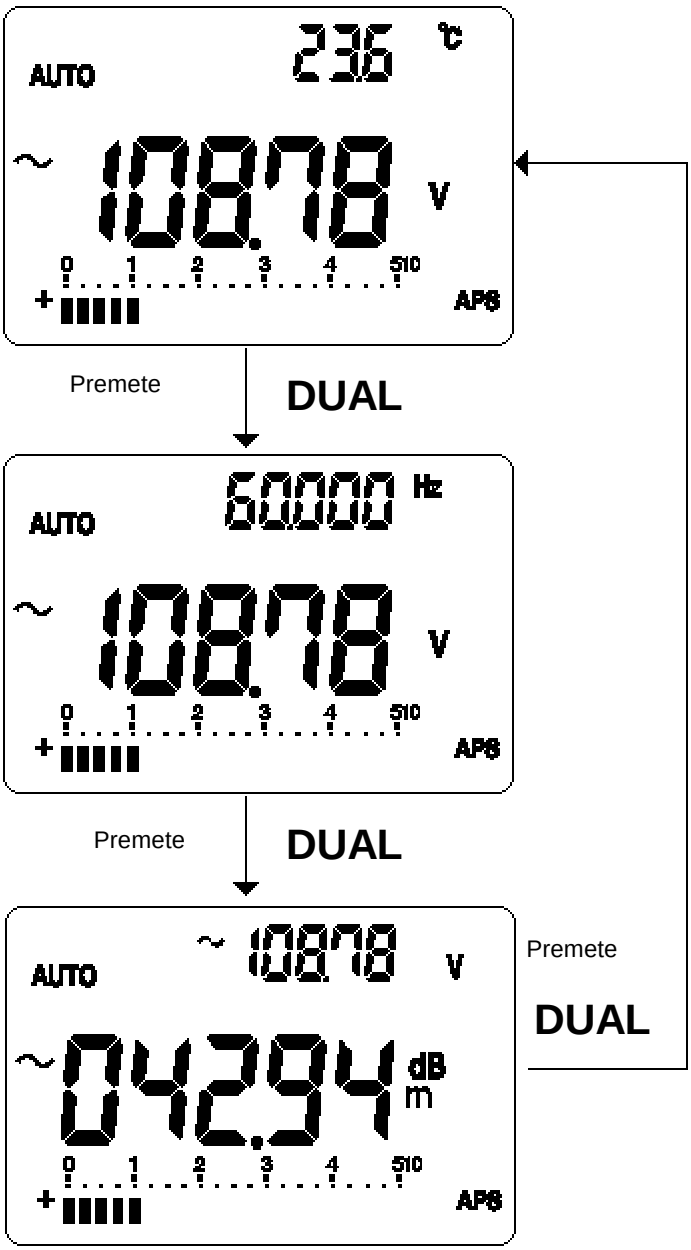


Figura 35 – Selezione mediante il bottone Dual

■ *FUNZIONI SECONDARIE MEDIANTE IL BOTTONE "SHIFT" (GIALLO)*

Funzione	Display principale
V ~	VAC
	dBm o dBV
V ⎓	VDC
mV ⎓~	mVDC
	mVAC
Ω	Ω
	Continuità Ω
	nS
⊣▶⊢	⊣▶⊢
CX/Temperatura	CX
	Compensazione della temperatura ambiente
	0°C (senza compensazione)
µA ⎓~	µADC
	µAAC
mA ⎓~	mADC
	mAAC
	%(0-20 o 4-20)
A ⎓~	ADC
	AAC

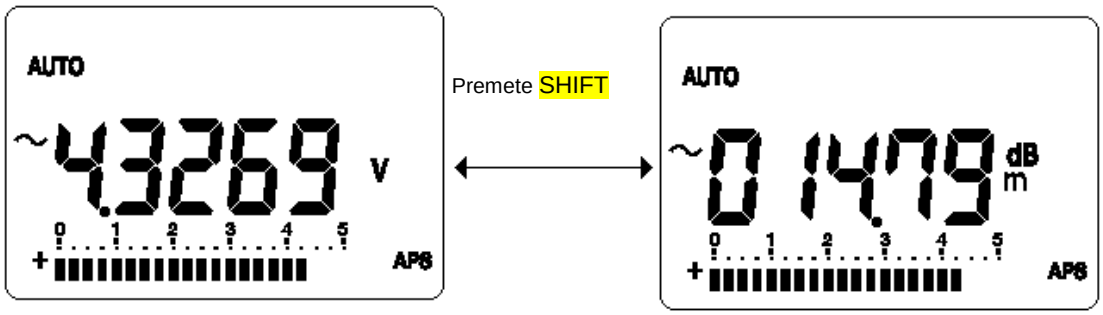


Figura 36 – Cambiare la funzione V mediante il bottone "SHIFT" (giallo)

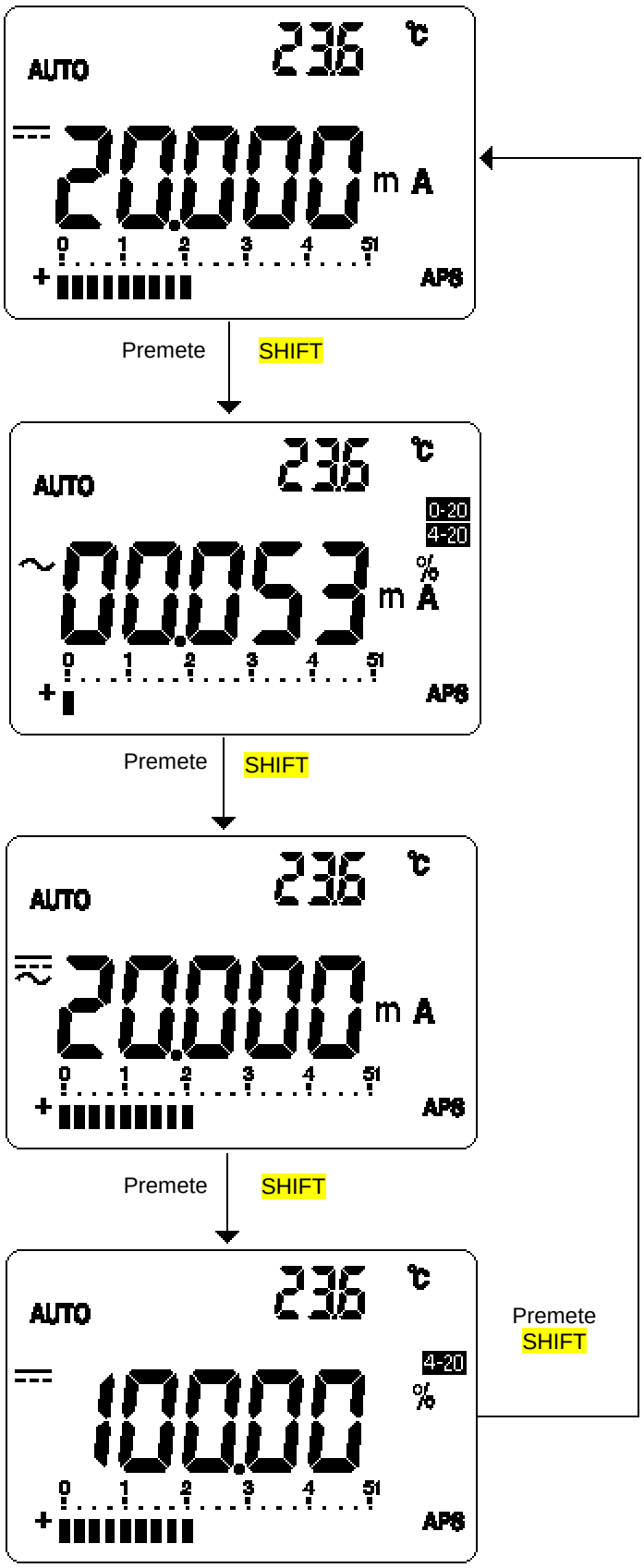


Figura 37 – Cambiare la funzione mA mediante il bottone "SHIFT" (giallo)

Consigli d'utilizzo

■ *MISURA DI TENSIONE AC*

Il multimetro effettua le misure di tensione AC in valori efficaci reali. Il valore efficace equivale alla tensione DC e quest'ultima produrrebbe in una resistenza una quantità di calore identica alla tensione misurata. Questo multimetro effettua misure in modo efficace reale e conserva la sua precisione per le onde sinusoidali e altre forme d'onda (senza sfasamento DC) quali le onde quadrate, le onde triangolari, e le onde a scala.

1. Regolate il commutatore rotante su "**V** ~".
2. Collegate i cavi di misura (rosso e nero) ai morsetti d'entrata "**+**" e "COM".
3. Premete "DUAL" per visualizzare la frequenza sul display secondario.
4. Toccate i punti di test con i puntali e leggete il valore visualizzato.

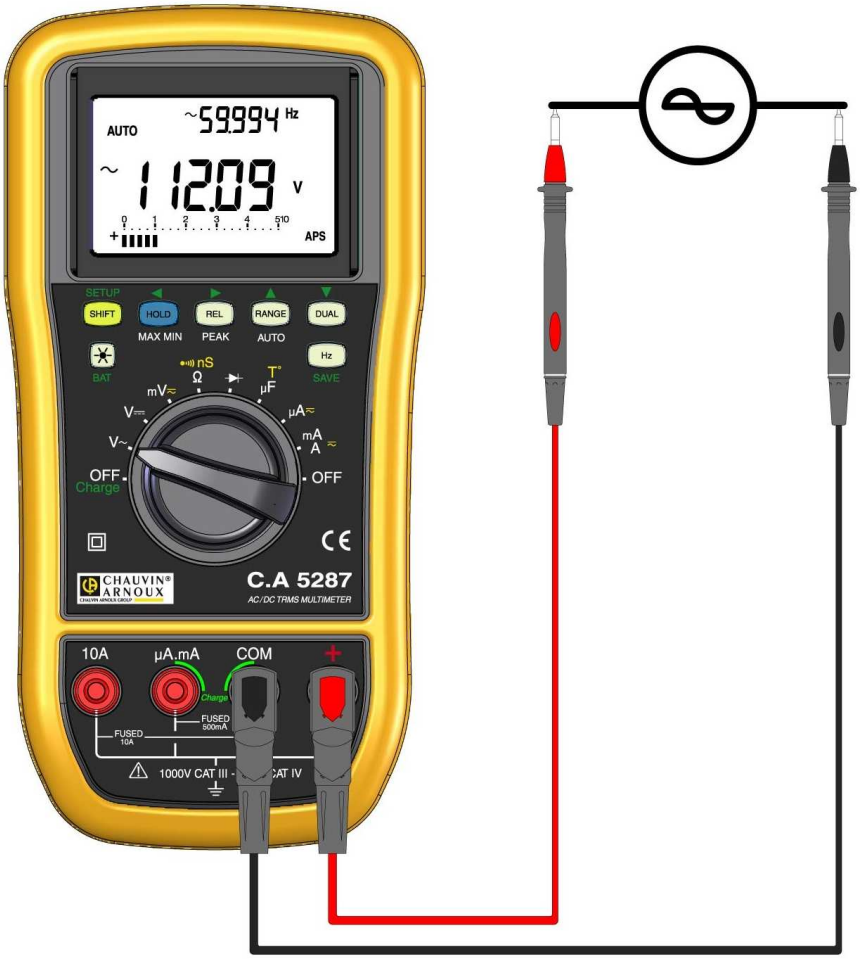


Figura 38 – Misura della tensione della rete

■ *MISURA DI TENSIONE DC*

1. Regolate il commutatore rotante su “**V** ⎓”.
2. Collegate i cavi di misura (rosso e nero) ai morsetti d’entrata “**+**” e “COM”.
3. Toccate i punti di test con i puntali e leggete il valore visualizzato.

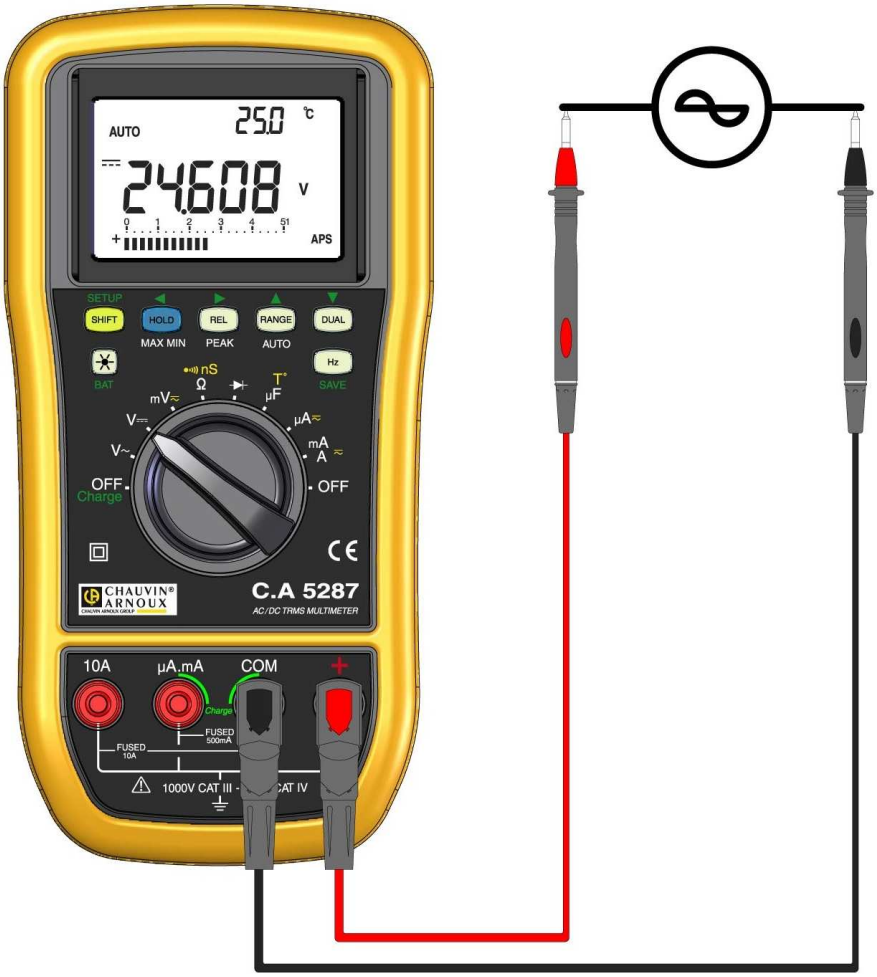


Figura 39 – Misura di tensione continua

■ *MISURA DI µA*

1. Regolate il commutatore rotante su “µA ⎓”.
2. Collegate i cavi di misura (rosso e nero) ai morsetti d’entrata “µA” e “COM”.
3. Toccate i punti di test (in serie nel circuito) con le punte di contatto e leggete il valore visualizzato.

Figura 40 – Misura di µA

■ *MISURA DI MA*

1. Regolate il commutatore rotante su “mA .A⎓”.
2. Collegate i cavi di misura (rosso e nero) ai morsetti d’entrata “mA” e “COM”.
3. Toccate i punti di test (in serie nel circuito) con le punte di contatto e leggete il valore visualizzato.

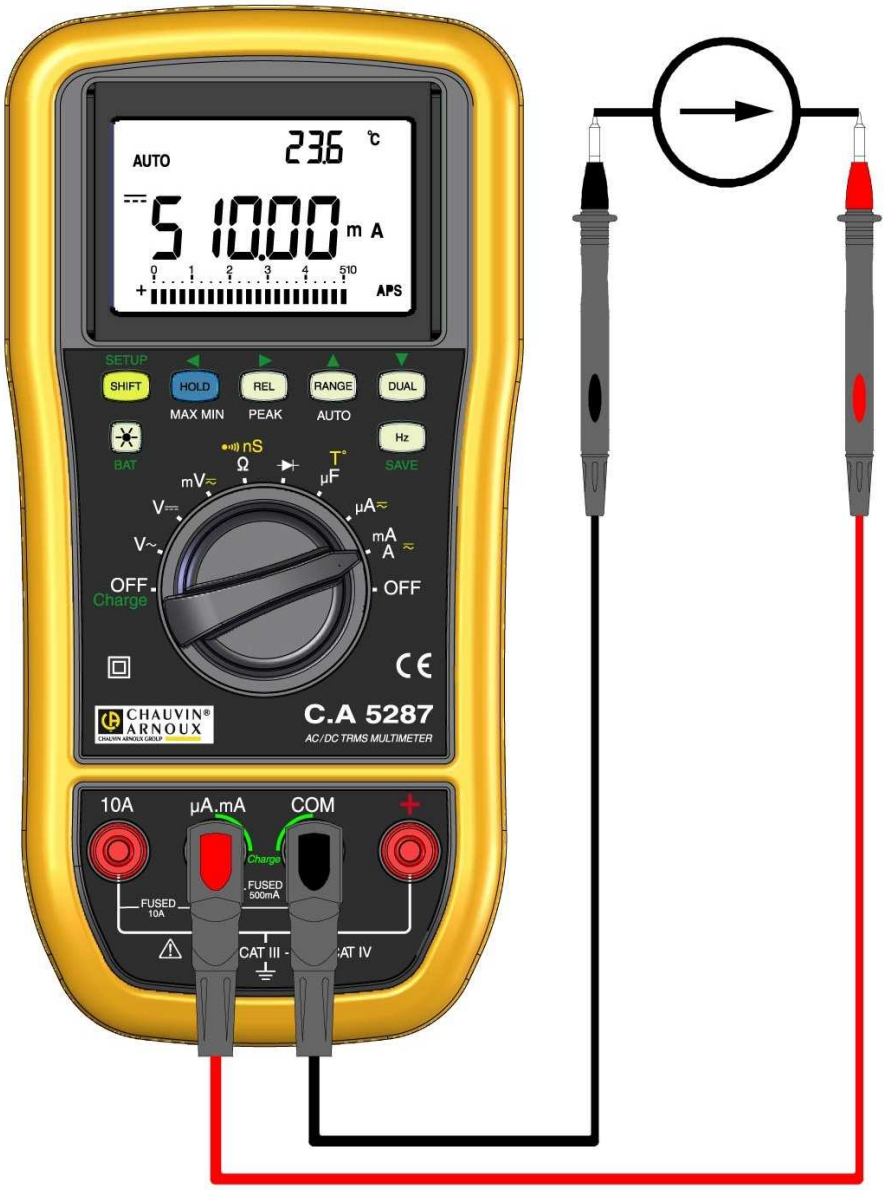


Figura 41 – Misura di mA

■ *VISUALIZZAZIONE IN % DI 4-20 MA OPPURE 0-20 MA:*

La visualizzazione in % di scala in 4-20 mA oppure 0-20 mA viene calcolata partendo dalla misura di mA in DC e ottimizza la migliore risoluzione automaticamente (come indicato nella seguente tabella). Il bottone RANGE e il bargraph vengono utilizzati per le gamme da 50 mA e 500 mA. La visualizzazione in % di scala per 4-20 mA oppure 0-20 mA può utilizzare, in caso di superamento, le due gamme come indicato più avanti:

% (0-20 o 4-20 mA) Fine di scala	mA in DC Gamma automatica o manuale
999,99%	50 mA
9999,9%	500 mA

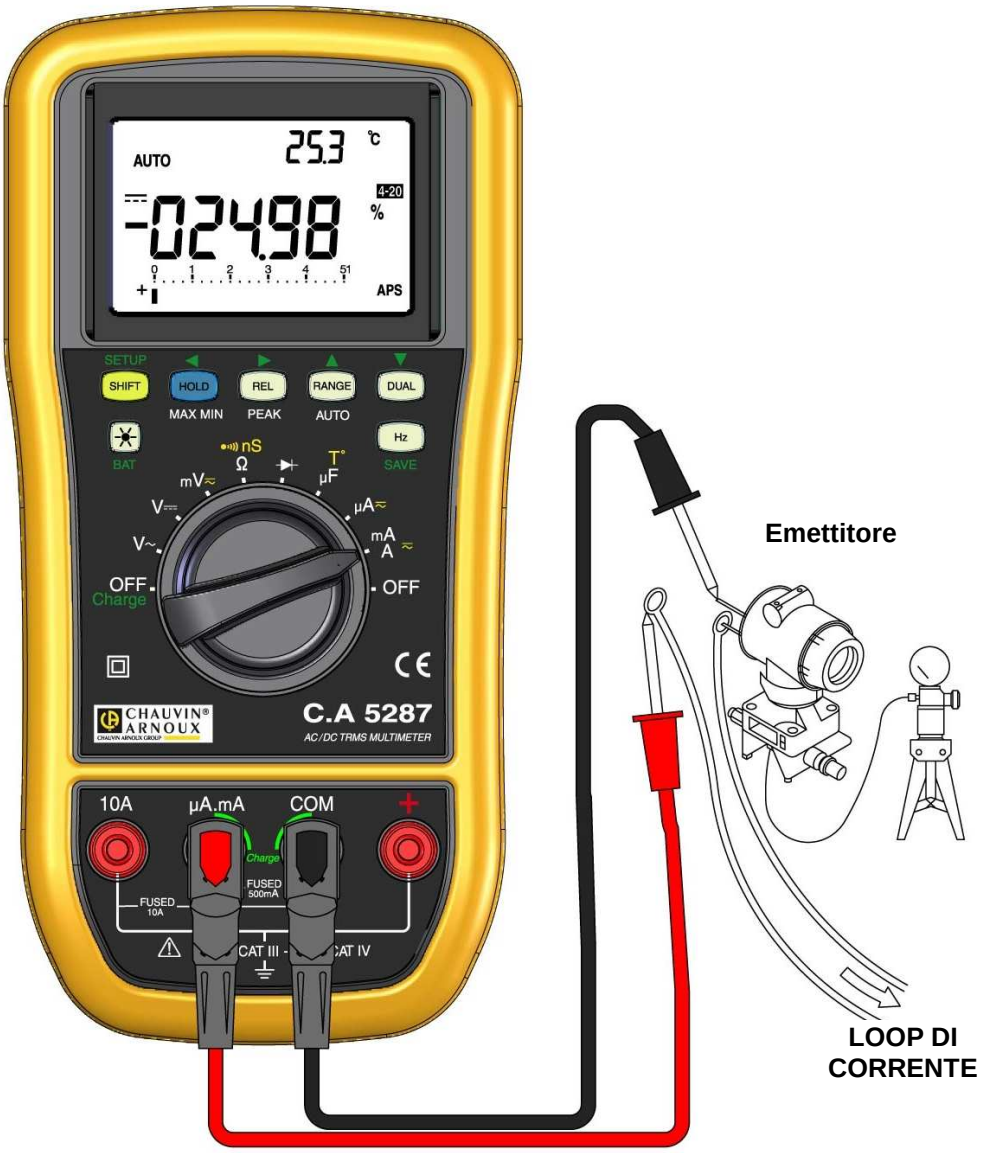


Figura 42 – Visualizzazione in % di 4-20 mA

■ *MISURA D'INTENSITÀ*

1. Regolate il commutatore rotante su "mA A⎓".
2. Collegate i cavi di misura (rosso e nero) ai morsetti d'entrata "10" e "COM". Il multimetro utilizza automaticamente le gamme ampère quando il cordone di misura viene inserito nel morsetto "A".
3. Toccate i punti di test (in serie nel circuito) con le punte di contatto e leggete il valore visualizzato.

Figura 43 – Misura d'intensità

■ *MISURA DI RESISTENZA / CONTINUITÀ*

> ⚠ **Attenzione**
> **Per evitare un danni possibile al multimetro o alle attrezzature sotto test, disinserite l'alimentazione del circuito e scaricate gli condensatori prima della misura di capacità.**

Il multimetro misura la resistenza inviando una corrente debole nel circuito. L'unità è l'ohm (Ω).

Per la posizione Ohm, premete brevemente il bottone "**SHIFT**" (giallo) per selezionare le misure di Continuità, di Conduttanza e di Resistenza. La misura di continuità utilizza la gamma 500,00 Ω. Durante il controllo di continuità, l'emettitore sonoro emetterà un bip se la resistenza è inferiore a 10 Ω.

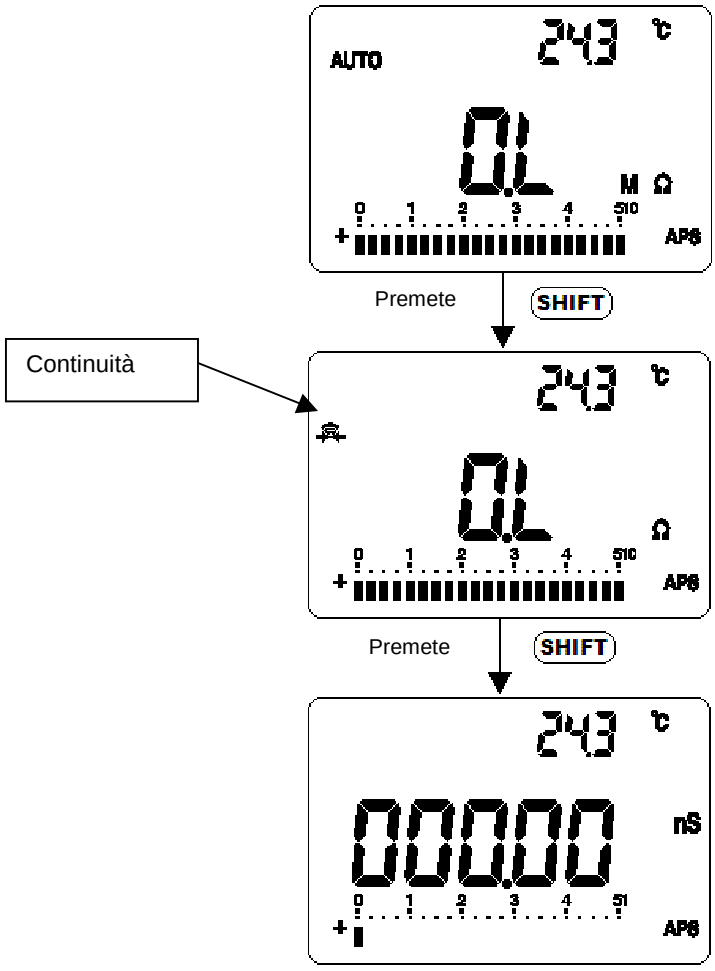


Figura 44 – Misura di continuità

Per le altre gamme, l'avvisatore sonoro emetterà un bip se la resistenza è inferiore ai valori tipici indicati nella seguente tabella.

Tabella 6 – Risposte dell'avvisatore sonoro per il test di continuità

Gamma di misura	Bip se
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 kΩ	< 100 Ω
50,000 kΩ	< 1 kΩ
500,00 kΩ	< 10 kΩ
5,0000 MΩ	< 100 kΩ
50,000 MΩ	< 1 MΩ

1. Regolate il commutatore rotante su "Ω".
2. Collegate i cavi di misura (rosso /nero) ai morsetti d'entrata "+" e "COM", rispettivamente.
3. Toccate la resistenza (o lo shunt) i puntali e leggete il valore visualizzato.
4. Premete brevemente il bottone "**Giallo**" per selezionare la funzione Continuità.

Figura 45 – Misura di resistenza

■ *MISURA DI CONDUTTANZA*

La conduttanza è l'inverso della resistenza. Elevati valori di conduttanza corrispondono a deboli valori di resistenza. L'unità di conduttanza è il Siemens (S). La scala di 50 nS misura la conduttanza in nano siemens (1 nS = 0,000000001 Siemens). Poiché una debole conduttanza corrisponde ad una resistenza estremamente elevata, la gamma di nS vi permette di calcolare facilmente e di stabilire la resistenza dei componenti fino a 100 GΩ (1nS =1000 MΩ=1 GΩ).

1. Regolate il commutatore rotante su "Ω".
2. Collegate i cavi di misura (rosso/nero) ai morsetti d'entrata "+" e "COM", rispettivamente.
3. Premete brevemente due volte il bottone **"SHIFT"** per selezionare la misura di conduttanza.
4. Toccate la resistenza con i puntali e leggete il valore visualizzato.
5. Le misure di resistenza elevata sono sensibili ai rumori elettrici. Utilizzate la funzione media per livellare le letture perturbate. Riferitevi al modo registrazione dinamica.

Figura 46 – Misura di conduttanza

■ *CONTROLLO DI DIODO*

Un diodo di buona qualità permette alla corrente di circolare in una sola direzione. Per testare un diodo, interrompete l'alimentazione, rimuovete il diodo dal circuito, dopodiché procedete come segue:

1. Regolate il commutatore rotante su "⊣◁⊢".
2. Collegate i cavi di misura (rosso/nero) rispettivamente ai morsetti d'entrata "+" e "COM".
3. Toccate con il filo rosso il lato positivo (anodo) del diodo e con il filo nero il lato negativo (catodo). Il multimetro può visualizzare cadute massime di tensione di diodo fino a circa 2,1 V. Una caduta di tensione tipica è compresa fra 0,3 V e 0,8 V; il multimetro emetterà allora un bip per attirare l'attenzione dell'utente.
4. Invertite i puntali e misurate di nuovo la tensione ai morsetti del diodo. Se il diodo è:
   - **Corretto:** "**OL**" si visualizza.
   - **In cortocircuito:** Una caduta di tensione vicina a 0 V viene visualizzata nelle due direzioni, e l'avvisatore sonoro emette in continuo.
   - **Aperta:** "**OL"** si visualizza nelle due direzioni.
5. Ripetete le tappe 3 e 4 per altri diodi.

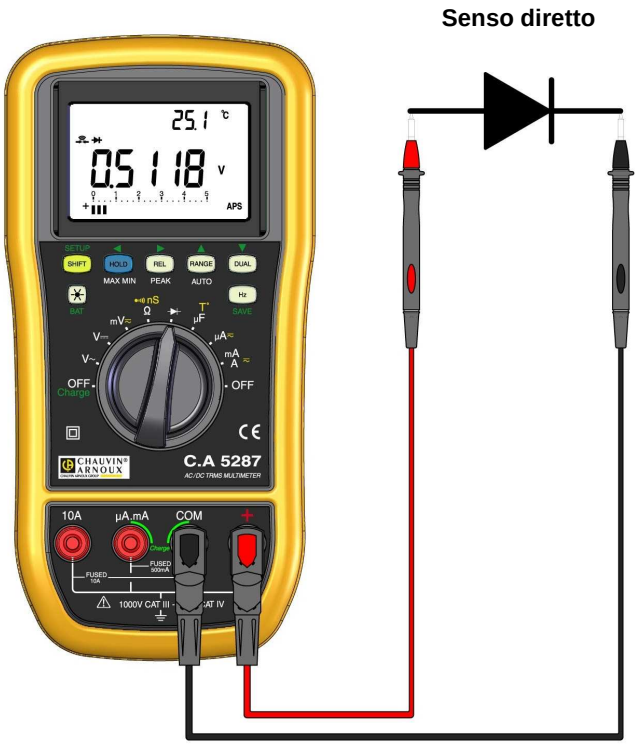


Figura 47 – Controllo di un diodo in senso diretto

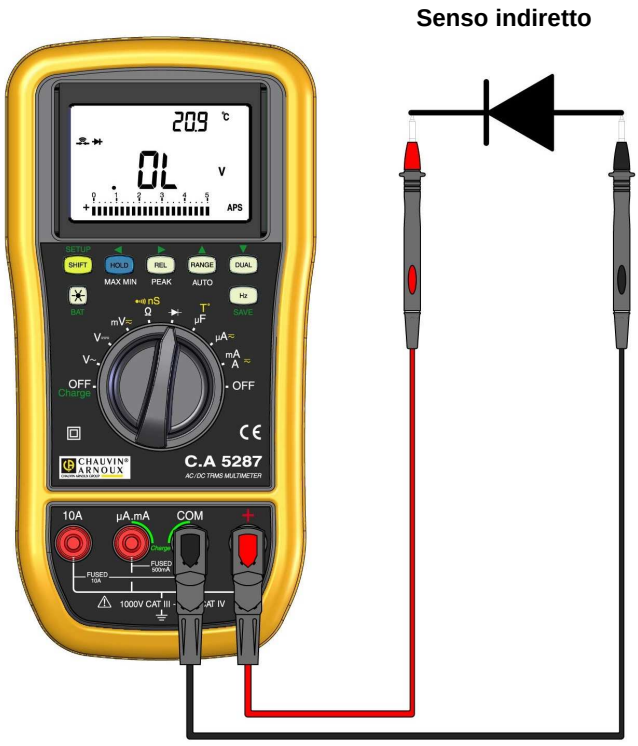


Figura 48 – Controllo di un diodo in senso indiretto

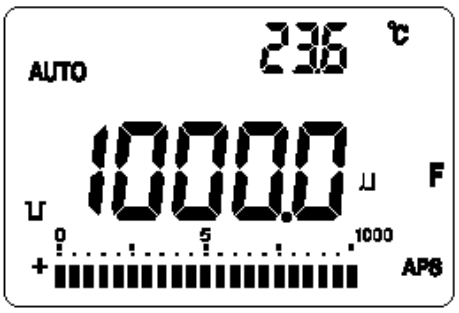
■ *CAPACIMETRO*

> ⚠ **Attenzione**
> **Per evitare possibili danni al multimetro o alle attrezzature sotto controllo, disinserite l'alimentazione del circuito e scaricate il condensatore prima della misura di capacità. Utilizzate la funzione tensione DC per avere la conferma che il condensatore è stato scaricato.**

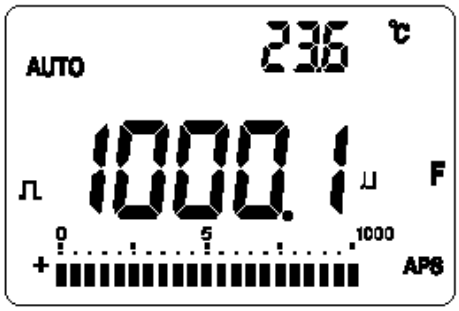
La capacità è l'attitudine di un componente a stoccare una scarica elettrica. L'unità di capacità è il farad (F). La maggior parte dei condensatori si situa nella gamma dal nanofarad (nF) al microfarad (µF). Il multimetro misura la capacità caricando il condensatore con una corrente conosciuta durante un periodo di tempo conosciuto, misurando la tensione risultante, poi calcolando la capacità. Più il condensatore è grande, più lungo sarà il suo tempo di carica. L'indicazione "⎍" significa che il condensatore si carica, e l'indicazione "⎎" significa che il condensatore si scarica. Per migliorare la precisione della misura dei condensatori di basso valore, premete REL con i cavi di misura aperti per sottrarre la capacità residua del multimetro e dei cavi.

Consiglio per la misura: Per misurare un condensatore di oltre 10000 µF, si consiglia innanzitutto di scaricare il condensatore e poi di selezionare la gamma corretta per misurarlo. Così si accelera il processo di misura per ottenere il valore corretto.

1. Regolate il commutatore rotante su "µF".
2. Collegate i cavi di misura (rosso/nero) rispettivamente ai morsetti d'entrata "**+**" e "COM".
3. Accertatevi della corretta polarità del condensatore: il puntale rosso deve essere in contatto con il morsetto "+" del condensatore.
4. Leggete il display.



Scarico



Carico

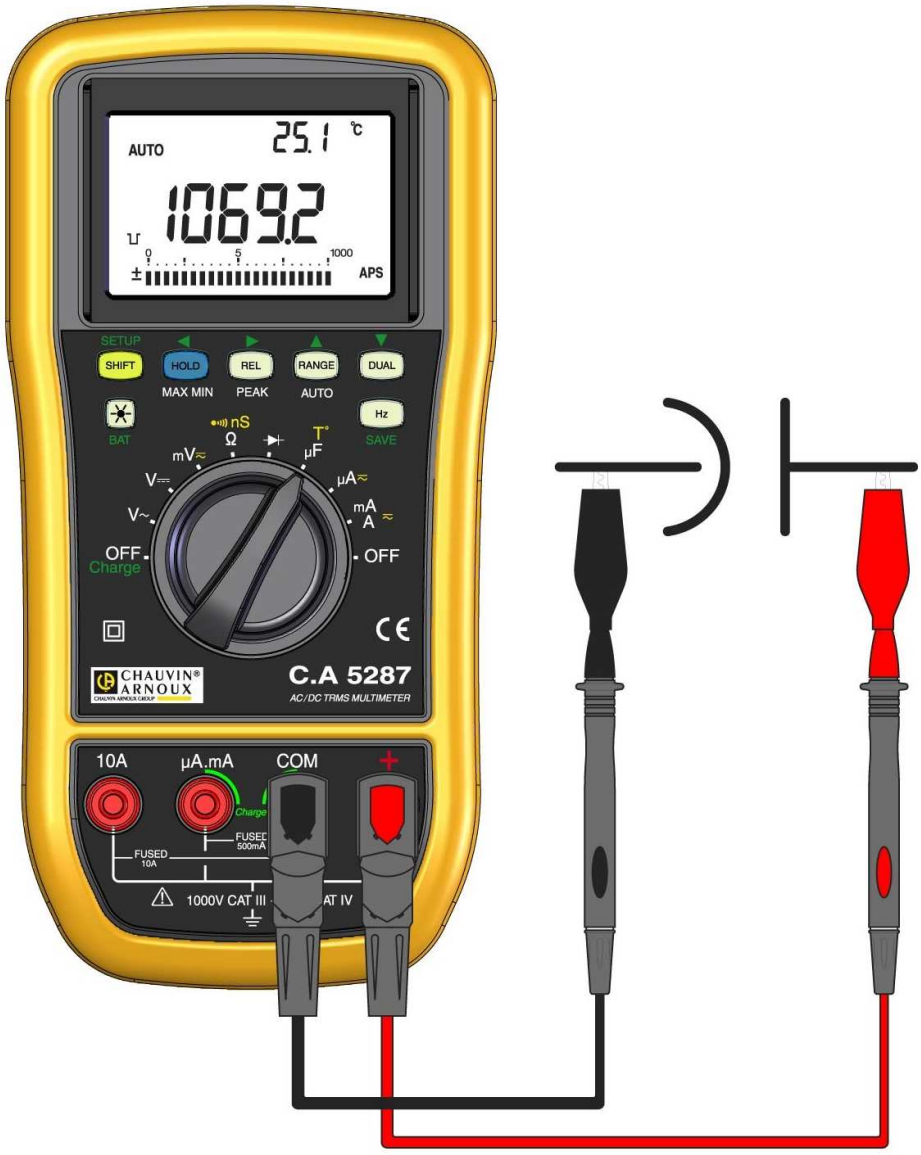


Figura 49 – Misura di capacità

■ *MISURA DI TEMPERATURA*

⚠ ATTENZIONE
Non piegate fortemente i fili della termocoppia.
La ripetuta piegatura dei fili può spezzarli.

Per migliori risultati, utilizzate una sonda di termocoppia progettata per ogni applicazione (ossia una sonda a immersione per i liquidi o i gel, una sonda ad aria per le misure dell'aria, ecc.). Seguite le seguenti tecniche di misura:

- Pulite la superficie da misurare e accertatevi che la sonda sia fissata solidamente a questa superficie.
- Quando misurate le temperature superiori alla temperatura ambiente, spostate la termocoppia sulla superficie fino ad ottenere la lettura di temperatura più elevata.
- Quando misurate le temperature inferiori alla temperatura ambiente, spostate la termocoppia sulla superficie fino ad ottenere la lettura di temperatura più bassa.
- Il sensore termico collegato al multimetro va collocato nell'ambiente di funzionamento almeno 1 ora prima.
- Per ottenere una rapida lettura relativa, disattivare la compensazione di saldatura fredda per visualizzare la sola variazione di temperatura della termocoppia

1. Regolate il commutatore rotante su µF/T°.
2. Premete il bottone Giallo e selezionate la misura di temperatura.
3. Collegate l'adattatore con la sonda della termocoppia nei morsetti d'entrata "**+**" e "COM".
4. Fissate la termocoppia alla superficie da misurare.
5. Leggete il display.
6. Se lavorate in un ambiente vario, la cui temperatura ambiente non è costante; l'altro metodo per misurare rapidamente la temperatura relativa consiste nella disattivazione della compensazione di saldatura fredda. Premete il bottone "**SHIFT"** (giallo) per disattivare la compensazione di saldatura fredda.
7. Non toccate la superficie che volete misurare con la sonda della termocoppia. Attendete una lettura costante, poi premete il bottone "REL" affinché la lettura diventi la temperatura relativa di riferimento.
8. Mettete in contatto la termocoppia e la superficie da misurare.
9. Leggete la temperatura relativa sul display.

Figura 50 – Misura della temperatura di superficie

TARATURA – REGOLAZIONE

⚠ ATTENZIONE!

PER EVITARE DETERIORAMENTI SUI DATI DI REGOLAZIONE STOCCATI IN UNA MEMORIA NON VOLATILE, LA REGOLAZIONE DEL MULTIMETRO VA EFFETTUATA SOLO DA UN CENTRO DI SERVIZIO AUTORIZZATO E DA PERSONALE QUALIFICATO MUNITO DI ATTREZZATURE APPROPRIATE.

PER UN'INFORMAZIONE DETTAGLIATA SULLE PROCEDURE DI REGOLAZIONE RIVOLGETEVI ALLA FABBRICA O AL DISTRIBUTORE AUTORIZZATO.

■ *INTRODUZIONE*

Si raccomanda di ripetere la calibrazione e di verificare il multimetro almeno una volta all'anno per accertarsi che vengano mantenuti il funzionamento e le caratteristiche del progetto iniziale.
Il multimetro è stato progettato per un'eventuale regolazione a scatola chiusa. Il multimetro verrà regolato e verificato da un software comandato a distanza con attrezzature appropriate e solo da personale qualificato.

■ *CONDIZIONI AMBIENTALI*

La regolazione (o la verifica) verrà effettuata in condizioni in cui è possibile controllare la temperatura ambiente e l'umidità relativa.

■ *PRERISCALDAMENTO*

Preriscaldate il multimetro almeno 5 minuti prima di realizzare una regolazione. Dopo un'esposizione o uno stoccaggio in un ambiente molto umido (condensazione), è indispensabile un periodo di ricupero.

■ *ATTREZZATURA DI TEST RACCOMANDATA*

Le esigenze dell'attrezzatura di test, oggetto della seguente tabella o di un'attrezzatura equivalente, sono necessarie per eseguire la regolazione e le procedure di verifica delle prestazioni. Un'attrezzatura alternativa può venire utilizzata se la precisione ottenuta equivale a quella fornita dalle attrezzature sottoindicate.

Tabella 7 – Esigenze dell'attrezzatura standard

Sorgente standard	Gamma di funzionamento	Precisione Richiesta	Attrezzatura raccomandata
Calibratore di tensione DC	Gamma, 0 a 1000 VDC	≤ ±0,002%	Fluke 5520A o equivalente
Calibratore di tensione AC	Gamma, 0 a 1000 V, 100 kHz	≤ ±0,03%	Fluke 5520A o equivalente
Calibratore di corrente DC	Fino a10 A	≤ ±0,01%	Fluke 5520A o equivalente
Calibratore di corrente AC	Fino a 10 A	≤ ±0,1%	Fluke 5520A o equivalente
Calibratore di resistenza	450 Ω, 4,5 kΩ, 45 kΩ, 450 kΩ, 4,5 MΩ	≤ ±0,01%	Fluke 5520A o equivalente
	50 MΩ 1000 MΩ	≤ ±0,3% ≤ ±1%	Fluke 5520A o equivalente
Generatore del segnale BF	5 V/1 kHz	≤ ±0,005%	Fluke 5520A o equivalente
Camera di riferimento del punto di congelamento	0°C	≤ ±0,1°C	OMEGA TRCIII o equivalente

CARATTERISTICHE

■ *SPECIFICHE GENERALI*

Display:

- Le due visualizzazioni (principale e secondaria) provengono da un display a cristalli liquidi a 5 cifre (LCD) con una lettura massima di 51000 punti.
- Indicazione automatica di polarità.

Funzione:

- Test di VDC, VAC, ADC, AAC, OHM, test di diodo, di continuità sonoro, di temperatura, di frequenza, di rapporto ciclico e di larghezza d'impulso.
- Comprende la misura del valore efficace reale di **AC** per la tensione e la corrente.
- Indicazione della temperatura ambiente con ogni misura.
- Misura di dBm con l'impedenza di riferimento selezionabile e dBV.
- Misura dei valori di picco di 1 ms per catturare facilmente gli impulsi transitori.
- Lettura in % di scala per la misura di 4-20 mA e 0-20 mA.
- Indicazione della capacità della pila.
- Visualizzazione retroilluminata per una lettura facile nell'oscurità.
- Modi Mini/Maxi/Medio, mantenimento della visualizzazione con attivazione manuale o automatica e funzione relativa.
- Interfaccia ottica bidirezionale per computer a comandi SCPI.
- Si suggerisce un ciclo di regolazione di un anno.

Velocità di misura (circa):

Funzione	Velocità di misura (circa)
VAC	3,75
VAC + dB	3,75
VDC (V o mV)	3,75
mVAC	3,75
Ω/nS	7,5
Diodo	7,5
Capacità	4 (<100 µF)
ADC (µA, mA o A)	3,75
AAC (µA, mA o A)	3,75
Temperatura	3
Frequenza	1,12 (>1 Hz)
Rapporto ciclico	1,12 (>1 Hz)
Larghezza d'impulso	0,56 (>1 Hz)

Indicatore di pila (batteria) debole:

L'indicazione "B" appare quando la tensione della pila (batteria) scende sotto 6,0 V (circa).

Temperatura di funzionamento: da 0°C a 50°C.

Temperatura di stoccaggio: -20°C a 60°C (se la pila è rimossa).

Umidità relativa (HR): massimo 80% HR per una temperatura fino a 31°C con diminuzione lineare al 50% HR a 50°C.

Coefficiente di temperatura: 0,15 x (precisione specificata) /°C (da 0°C a 20°C o da 26°C a 50°C)

Rapporto di reiezione di modo comune (CMRR): >90 dB in DC, 50/60 Hz ± 0,1% (1 kΩ non equilibrato)

Rapporto di reiezione di modo normale (NMRR): >60 dB a 50/60 Hz ± 0,1%

Alimentazione elettrica: Una pila standard a 9 V, alcalina o al carbonio - zinco.

Tipi di pile	ANSI/NEDA	IEC
Alcalina	1604A	6LR61
Carbonio - zinco	1604D	6F22

La batteria ricaricabile dovrà essere a Ni-MH di 9 V (accumulatore al nickel-idruro metallico)

Potenza consumata: 250 mVA (massimo) con retroilluminazione

Autonomia:
- 24 ore per la misura di tensione DC (circa) (batteria Ni-MH da 170 mA totalmente cariche).
- 80 ore per la misura di tensione DC (circa) (pila alcalina 9 V/545 mAH).

Tempo di carica della batteria: < 135 minuti circa per una temperatura compresa fra 10°C e 30°C. (Se la batteria ha subito una scarica profonda, sarà necessario un tempo di carica più lungo per ripristinare la sua piena capacità.)

Dimensione: 44 (H) * 103 (l) * 203 (L) mm.

Peso: 680 grammi con la pila

Accessori standard:
Cavi di misura (un paio), guida d'avviamento, manuale d'uso su CD-ROM, pila 9 V

Accessori in opzione:
Partita di comunicazione, adattatore esterno e due adattatori di trasferimento, sonda termocoppia K e relativo adattatore d'allacciamento.

Sicurezza elettrica (secondo NF EN 61010-1: 2001):
Conforme alla norma di sicurezza EN 61010-1 per 1000V CAT III oppure 600V CAT IV, grado d'inquinamento 2.

Compatibilità Elettromagnetica (secondo NF EN 61326):
Conforme alla norma di compatibilità elettromagnetica, secondo NF EN 61326-1 (07/97) + A1 (10/98) +A2 (09/2001):
- Emissione irradiata e condotta (NF EN 55022)
- Immunità irradiata, criterio B (NF EN 61000-4-3)
- Immunità condotta, criterio A (NF EN 61000-4-6)
- Scariche elettrostatiche, criterio A (NF EN 61000-4-2)
- Transitori, criterio B (NF EN 61000-4-4)
- Onde d'urto, criterio A (NF EN 61000-4-5)

Nota: Certe frequenze radioelettriche di potenza elevata sono, in condizioni particolari, capaci di perturbare l'integrità metrologica del multimetro.

■ *SPECIFICHE ELETTRICHE*

La precisione viene espressa in ± (% della lettura + numero di punti della cifra meno significativa) a 23 °C ± 3 °C, con umidità relativa inferiore all'80 %.

☐ Tensione / mV DC

Gamma	Risoluzione	Precisione	Protezione contro i sovraccarichi
50 mV	0,001 mV	0,05 % + 50*(1)	1000 V per I_{CC} < 0,3 A.
500 mV	0,01 mV	0,03 % + 5	
1000 mV	0,1 mV		
5 V	0,0001 V		1000 V
50 V	0,001 V		
500 V	0,01 V		
1000 V	0,1 V		

Osservazioni:
Impedenza d'entrata: > 1 GΩ per le gamme da 50 mV a 1000 mV. Per la gamma da 5 V a 1000 V, 10 MΩ (nominale) per un solo display e collegamento in parallelo con 1,1 MΩ come doppia visualizzazione.

(1): La precisione potrebbe essere dal 0,05% + 5, utilizzate sempre la funzione relativa per annullare l'effetto termico (mettete in cortocircuito i cavi di misura) prima di misurare il segnale.

☐ mV/V AC (vero valore efficace: dal 5% al 100% della gamma)

Gamma	Risoluzione	Precisione			
		30~45 Hz	45~1 kHz	1 k~10 kHz	10 k~30 kHz
50 mV	0,001 mV	1% + 60	0,6% + 40	1% + 40	1,6% + 60
500 mV	0,01 mV	1% + 60	0,6% + 25	1% + 40	1,6% + 60
1000 mV	0,1 mV	1% + 60	0,6% + 25	1% + 25	1,6% + 40
5 V	0,0001 V	1% + 60	0,6% + 25	1% + 25	1,6% + 40
50 V	0,001 V	1% + 60	0,6% + 25	1% + 25	1,6% + 40
500 V	0,01 V	1% + 60	0,6% + 25	1% + 25	1,6% + 40
1000 V	0,1 V	1% + 60	0,6% + 40	1% + 40	Non spec.

Osservazioni generali:
1. Protezione contro i sovraccarichi: 1000 Veff; 1000 Veff per I_{CC}< 0,3 A per le gamme mV.
2. Impedenza d'entrata: >1 GΩ per 50 mV a 1000 mV. 1,1 MΩ (nominale) in parallelo con <100 pF per le gamme 5 V a 1000 V
3. Fattore di picco ≤ 3

☐ dB (calcolo dei decibel)

Base dei dB	Referenza	Referenza per difetto
1 mW (dBm)	1 a 9999 Ω	600 Ω
1 V (dBV)	1 V	1 V

Osservazioni generali:

1. La visualizzazione dei decibel di potenza utilizza la referenza 1 mW mentre la visualizzazione dei decibel di tensione utilizza la referenza 1V.
   La formula dimostra che la precisione del risultato è funzione della precisione della misura di tensione; ciononostante, occorrerà aggiungere un errore supplementare di 0,3 dB dovuto al calcolo.
2. Il cambio di gamma automatica è utilizzato per la misura in decibel.
3. La larghezza della banda è in funzione della misura di tensione.

☐ CORRENTE DC

Gamma	Risoluzione	Precisione	Tensione sviluppata/ Shunt	Protezione contro i sovraccarichi
500 µA	0,01 µA	0,1% + 5*(1)	0,06 V (100 Ω)	440 mA 10 x 38 mm AC/DC 1000 V 30 kA / azione rapida
5000 µA	0,1 µA	0,1% + 5*(1)	0,6 V (100 Ω)	
50 mA	0,001 mA	0,2% + 5*(1)	0,09 V (1 Ω)	
500 mA	0,01 mA	0,2% + 5*(1)	0,9 V (1 Ω)	
5 A	0,0001 A	0,2% + 10	0,2 V (0,01 Ω)	11 A
10 A*(2)	0,001 A	0,2% + 10	0,4 V (0,01 Ω)	

Osservazioni:
(1): Utilizzate sempre la funzione relativa per annullare l'effetto termico con il cavo di misura aperto prima di misurare il segnale. Se la funzione "Relativa" non viene utilizzata, dovete aggiungere 20 punti all'incertezza. L'effetto termico potrebbe prodursi nei seguenti casi:

- Riscaldamento per errore di manipolazione applicando una tensione elevata da 50 V a 1000 V per funzioni di misura di resistenze, di diodo, e di mV.
- Riscaldamento in seguito alla ricarica della batteria.
- Riscaldamento dopo una misura di corrente superiore a 500 mA; si suggerisce di lasciare raffreddare il multimetro (lasso di tempo: 2 volte il tempo d'applicazione della corrente).

(2): Un errore supplementare dello 0,5% va aggiunto alla precisione del calibro 10 A in caso di misure d'intensità comprese fra 10 A e 20 A per 30 secondi massimo. Dopo una misura di corrente > 10 A, e prima di una misura di debole corrente, lasciate raffreddare il multimetro (lasso di tempo: 2 volte il tempo d'applicazione della corrente).

☐ CORRENTE AC (vero valore efficace: dal 5% al 100% della gamma)

Gamma	Risoluzione	Precisione		
		30~45 Hz	45~2 kHz	2 k~20 kHz
500 µA*(4)	0,01 µA	1,5% + 50	0,8% + 20	3% + 80
5000 µA	0,1 µA	1,5% + 40	0,8% + 20	3% + 60
50 mA	0,001 mA	1,5% + 40	0,8% + 20	3% + 60
500 mA	0,01 mA	1,5% + 40	0,8% + 20	3% + 60
5 A	0,0001 A	2% *(3)	0,8% + 20	3% + 60
10 A*(2)	0,001 A	2% *(3)	0,8% + 20	<3 A/ 5 kHz

Osservazioni:
(2): Occorre aggiungere un errore supplementare dello 0,5% alla precisione del calibro 10 A in caso di misure d'intensità comprese fra 10 A e 20 A per 30 secondi (massimo). Dopo una misura di corrente > 10 A, e prima di una misura di debole corrente, lasciate raffreddare il multimetro (lasso di tempo: 2 volte il tempo d'applicazione della corrente).
(3): Per le intensità < 3 Aeff, aggiungere un'incertezza di 40 punti (2% + 40)
(4): Intensità minima misurata I_{min} >35 µAeff

Osservazioni generali:

1. Protezione contro i sovraccarichi: fusibile rapido da 0,44 A per < 500 mA, e 11 A per 5 A/10 A.
2. Fattore di picco ≤ 3

☐ VALORE DI PICCO (cattura dei cambiamenti)

Larghezza del segnale	Precisione per mV / Tensione / Corrente DC
Evento unico >1 ms	2% + 400 per tutte le gamme
Ripetitivo >250 μs	2% + 1000 per tutte le gamme

☐ RESISTENZA/TEST DI CONTINUITÀ

Gamma	Risoluzione	Precisione	Corrente di misura	Protezione contro i sovraccarichi
500 Ω*(3)	0,01 Ω	0,08% + 10	1,0 mA	1000 V Valore efficace *(1)
5 kΩ*(3)	0,0001 kΩ	0,08% + 5	0,38 mA	
50 kΩ	0,001 kΩ		38 μA	
500 kΩ	0,01 kΩ		3,8 μA	
5 MΩ	0,0001 MΩ	0,2% + 5	345 nA	
50 MΩ*(4)	0,001 MΩ	1% + 5	200 nA	
500 MΩ	0,01 MΩ	3%+10<200 MΩ 8%+10>200 MΩ	200 nA	
500 nS*(5)	0,01 nS	1% + 10	200 nA	

Osservazioni:
(1): Protezione contro i sovraccarichi: 1000 Veff per I_{CC} < 0,3 A.
(3): La precisione delle gamme 500 Ω e 5 kΩ viene specificata dopo applicazione della funzione relativa, che viene utilizzata per sottrarre la resistenza dei cavi di misura e l'effetto termico.
(4): Per la gamma di 50 MΩ, l'umidità relativa specificata è inferiore al 60%.
(5): La precisione è specificata per < 50 nS e dopo applicazione della funzione relativa quando i cordoni di misura sono aperti.

Osservazioni generali:
1. Tensione massima in circuito aperto: < + 4,8 V
2. Continuità istantanea: l'avvisatore sonoro integrato squilla quando la resistenza è inferiore a 10,0 Ω.

☐ TEST DI DIODO/TEST DI CONTINUITÀ

Gamma	Risoluzione	Precisione	Corrente di misura	Tensione in circuito aperto
Diodo	0,1 mV	0,05 % + 5	Circa 1,0 mA	< + 4,8 VDC

Osservazioni generali:
1. Protezione contro i sovraccarichi: 1000 Veff per I_{CC} < 0,3 A;
2. L'avvisatore sonoro integrato squilla quando la lettura è inferiore a 50 mV circa.

☐ CAPACITÀ

Gamma	Risoluzione	Precisione	Numero di misura
10 nF	0,001 nF	1% + 8	4 volte/sec.
100 nF	0,01 nF	1% + 5	
1000 nF	0,1 nF		
10 µF	0,001 µF		
100 µF	0,01 µF		
1000 µF	0,1 µF		1 volta/sec.
10 mF	0,001 mF		0,1 volta/sec.
100 mF	0,01 mF	3% + 10	0,01 volta/sec.

Osservazioni generali:
1. Protezione contro i sovraccarichi: 1000 Veff per I < 0,3 A in cortocircuito.
2. Per i condensatori di debole valore, utilizzate il modo "Relativo" per annullare la capacità residua.
3. La visualizzazione massima per ogni gamma è di 11000 punti.

☐ TEMPERATURA

Tipo di termocoppia	Ampiezza di misura	Risoluzione	Precisione
K	- 200°C ~ 1372°C	0,1°C	0,3% + 3°C
	- 328°F ~ 2502°F	0,1°F	0,3% + 6°F

Osservazione:
1. La precisione non include la tolleranza della sonda, e il sensore termico collegato al multimetro dovrà venire collocato nel punto di utilizzo almeno 1 ora prima.

☐ Visualizzazione della FREQUENZA in misura di V o A

Gamma	Risoluzione	Precisione	Freq. Entrata Min.
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02% + 3 < 600 kHz	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

- La tensione massimale ammissibile viene espressa dalla seguente formula:
  [Tensione del segnale misurato] x [Frequenza del segnale misurato] < 20000000

Sensibilità in misura di tensione

Sensibilità secondo la frequenza e il livello d'attivazione				
Gamma d'entrata	Sensibilità minima (Val. eff. Onda sinusoidale)		Livello d'attivazione per un accoppiamento DC	
(Entrata massima per la precisione specificata = 10 x gamma o 1000 V)	20 Hz-100 kHz	> 100 kHz~ 200 kHz	< 100 kHz	> 100kHz ~ 200 kHz
50 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1000 mV	40 mV	50 mV	100 mV	150 mV
5 V	0,25 V	0,5 V	0,5 V/1,25V <100kHz	0,6 V
50 V	2,5 V	5 V	5 V	6 V
500 V	25 V	Non spec.	50 V	Non spec.
1000 V	50 V	Non spec.	300 V	Non spec.

La precisione per il rapporto ciclico e la durata d'impulso è basata su un'entrata in onda quadrata 5 V sulla gamma 5 V DC. Per un accoppiamento AC, la gamma del rapporto ciclico può venire misurata in 5% ~ 95% se la frequenza del segnale è >20 Hz.

RAPPORTO CICLICO:

MODO	GAMMA	Precisione della scala intera
Accoppiamento DC	0,01% ~ 99,99%	0,3% par kHz + 0,3%

LARGHEZZA D'IMPULSO:

GAMMA	Risoluzione	Precisione
500 ms	0,01 ms	0,2% + 3
2000 ms	0,1 ms	0,2% + 3

Osservazioni:

La larghezza d'impulso (positiva o negativa) dovrà essere superiore a 10 µs e la gamma di rapporto ciclico dovrebbe venire presa in considerazione. La gamma di larghezza d'impulso è determinata dalla frequenza del segnale.

Sensibilità in misura di corrente

Gamma d'entrata	Sensibilità minima (Valore eff. onda sinusoidale)
	20 Hz ~ 20 kHz
500 μA	100 μA
5000 μA	250 μA
50 mA	10 mA
500 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2,5 A

- Entrata massima, si consiglia di riferirvi alla misura di corrente AC.

MANUTENZIONE

PERICOLO
Per evitare una scarica elettrica, non eseguite riparazioni se non siete qualificati per farlo.

■ *RIPARAZIONI*

Se lo strumento non funziona, verificate la pila, i cavi di misura e sostituiteli se necessario. Se lo strumento continua a non funzionare, riferitevi alla procedura di messa in funzione descritta nel presente manuale d'istruzioni. In fase di riparazione utilizzate solo i pezzi di ricambio specificati. La seguente tabella vi guiderà per identificare i problemi di base:

Anomalia	Identificazione
Nessuna indicazione su LCD in fase di messa sotto tensione mediante il commutatore rotante	1. Verificate la pila (batteria) e caricatela (o sostituitela).
L'avvisatore sonoro non emette suoni	2. Verificate, nel modo configurazione, se l'avvisatore sonoro non è regolato su OFF. Poi selezionate la frequenza voluta.
La misura di corrente non funziona	3. Verificate il fusibile
Nessuna indicazione di carica	4. Verificate, a livello dell'adattatore esterno, che l'uscita sia proprio di 24 VDC e che sia correttamente allacciata ai morsetti di carica. 5. Tensione della rete d'alimentazione (100 V ~ 240 VAC 50 Hz ~ 60 Hz)
Il comando a distanza non funziona	6. Sul lato ottico del cavo collegato al multimetro, la faccia con testo del coperchio deve trovarsi al di sopra. 7. Verificate la velocità in baud, la parità, il bit di dati, il bit d'arresto (per difetto 9600, n, 8, 1) 8. Installate il pilota per USB-RS232.

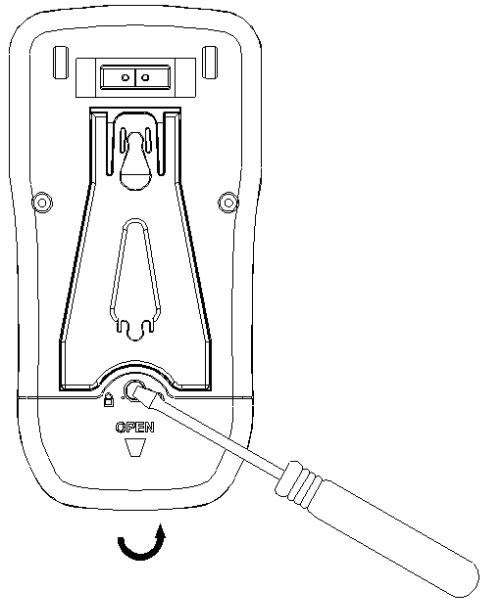
■ *SOSTITUZIONE DELLA PILA*

⚠ PERICOLO

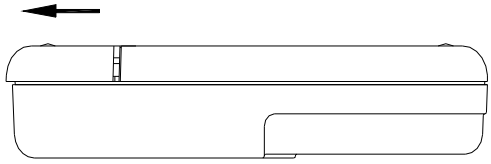
Ni-MH **SOLO LA PILA AL NICKEL IDRURO METALLICO PUÒ VENIRE CARICATA, TUTTE LE PILE VANNO RECICLATE O CORRETTAMENTE MESSE IN DISCARICA.**

Rimuovete tutti i cavi di misura e l'adattatore esterno prima di aprire la cassa.

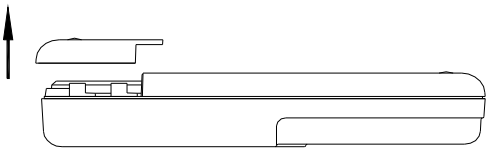
Il multimetro viene alimentato da una pila 9 V: utilizzate sempre le pile specificate. Per mantenere le caratteristiche specificate, si consiglia di sostituire immediatamente la pila quando si visualizza (e lampeggia) l'indicazione B di pila debole. Se il vostro multimetro contiene una batteria ricaricabile, si consiglia di consultare il paragrafo come ricaricare la batteria. Applicate la seguente procedura per la sostituzione della pila:
Ruotate in senso antiorario la vite posta sul coperchio della cassa della pila (dalla posizione LOCK a OPEN).



1. Fate scivolare il coperchio della cassa. Osservare la seguente figura:



2. Poi rimuovete il coperchio.



3. Sostituite la pila con una nuova del tipo specificato.
4. Applicate la procedura inversa per richiudere il coperchio posteriore.

■ *COME RICARICARE LA BATTERIA*

> ⚠ **ATTENZIONE**
> **Non scaricate mai la batteria mettendola in cortocircuito o invertendo la sua polarità su un oggetto. Prima di ricaricarla verificate sempre che la vostra batteria sia ricaricabile. Non azionate mai il commutatore rotante durante la ricarica poiché 24 VDC sono applicati sui morsetti di ricarica.**

E' possibile alimentare il multimetro con una batteria ricaricabile al Ni-MH, 9 V. Si consiglia di utilizzare l'adattatore specificato di 24 VDC per ricaricare la batteria. Si consiglia vivamente di non azionare il commutatore rotante quando 24 VDC si applica sui morsetti di ricarica. Utilizzate le seguenti procedure per ricaricare la batteria:

1. Rimuovete e disinserite i cavi di misura del multimetro.
2. Ruotate il commutatore rotante sulla posizione "OFF *Charge*". Allacciate il filo d'alimentazione all'adattatore DC.
3. Allacciate la spina a banana rossa (+) dell'adattatore DC al morsetto "µA mA" e la spina a banana nera (-) dell'adattatore DC al morsetto COM, rispettivamente. E' possibile sostituire l'adattatore DC con un'alimentazione di corrente continua, la cui tensione d'uscita è regolata su 24 VDC e il limite di corrente regolato su < 0,5 A. Accertatevi che la polarità sia corretta. Osservare la seguente figura:

Figura 51 – Ricarica della batteria

4. Il display principale indicherà il livello esistente della batteria, e “SBY” lampeggia sul secondo display e un suono breve vi rammenta se occorre ricaricare la batteria. Se volete ricaricare la batteria, basta premere il bottone "SHIFT" per avviare la procedura di carica. Si consiglia di non ricaricare se la tensione batteria visualizzata supera 9,0 V.

Condizione	Tensione pila	Percentuale proporzionale
Carica di mantenimento	6 V ~ 10,0 V	0% ~ 100%
In carica	8,4 ~ 11,4 V	0% ~ 100%

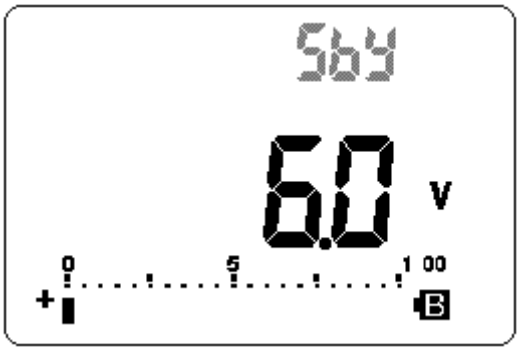


Figura 52 – Visualizzazione della capacità della batteria in carica di mantenimento

5. Il multimetro effettuerà un autotest per verificare se l’elemento interno è una batteria ricaricabile o no. L’autotest durerà 2 o 3 minuti, durante i quali è impossibile utilizzare i pulsanti. In caso d’anomalia, si visualizzerà il seguente messaggio d’errore:

Tre segmenti visualizzati per ciclo per indicare che la batteria è in carica e sotto controllo.

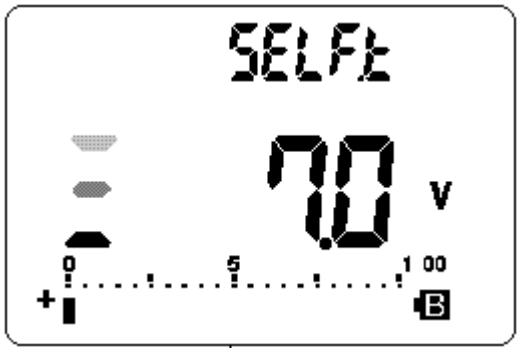


Figura 53 – Autotest

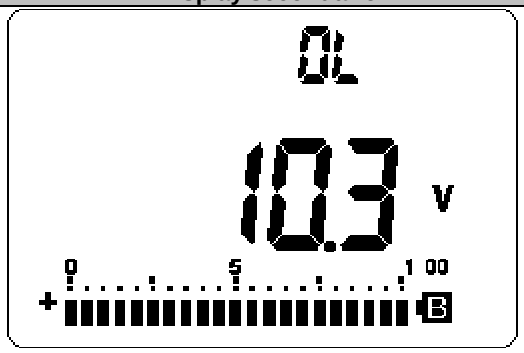
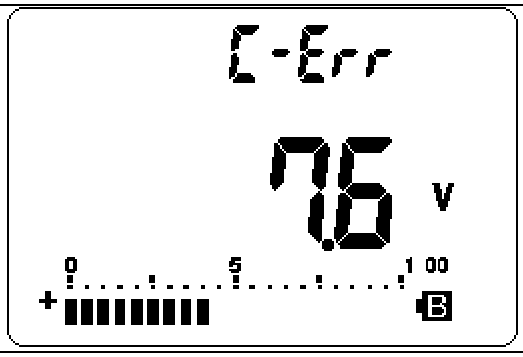
Condizione dell'errore	Display secondario
OL 1. Batteria assente 2. Batteria debole 3. Batteria carica	
C-Err 1. La batteria non è ricaricabile 2. Batteria debole	

Figura 54 – Messaggio d'errore

Qualora si visualizza un tale messaggio d'errore, verificate se la batteria è del tipo specificato. Abbiamo effettuato la migliore identificazione possibile onde evitare la carica di una batteria inadeguata. Le batterie di certi fabbricanti possono essere di cattiva qualità. Accertatevi che l'elemento sia veramente ricaricabile prima di avviare la funzione di ricarica. Una volta utilizzata la batteria specificata premete il bottone "SHIFT" per effettuare un nuovo autotest. Se appare il messaggio C-Err, sostituite la batteria difettosa con una nuova.

6. Il modo di carica intelligente si avvia se l'autotest è corretto. Il tempo di carica è limitato a 135 minuti. Ciò significa che la batteria non si caricherà più trascorsi 135 minuti. Il display secondario sconterà il tempo di carica. Potete prevedere quando la batteria sarà completamente carica. Durante il periodo di carica, è impossibile azionare i pulsanti. Il messaggio d'errore può venire visualizzato durante il periodo di carica per evitare il sovraccarico della batteria.

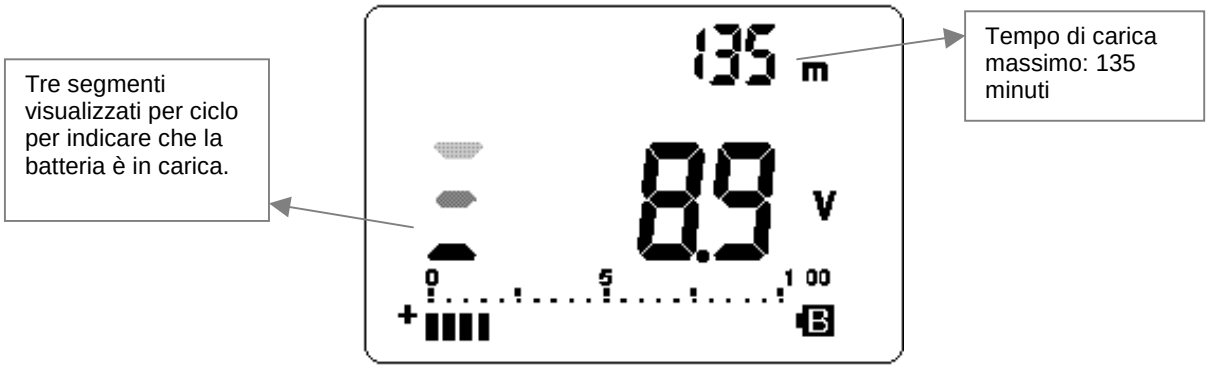


Figura 55 – Modo carica

7. Il messaggio di fine di carica (C-End) apparirà sul display secondario quando il ciclo di carica sarà terminato. La corrente di carica di mantenimento è fornita per mantenere la batteria carica. I simboli ⎍ e ⎎ appariranno alternativamente per indicare lo stato di carica di manutenzione.

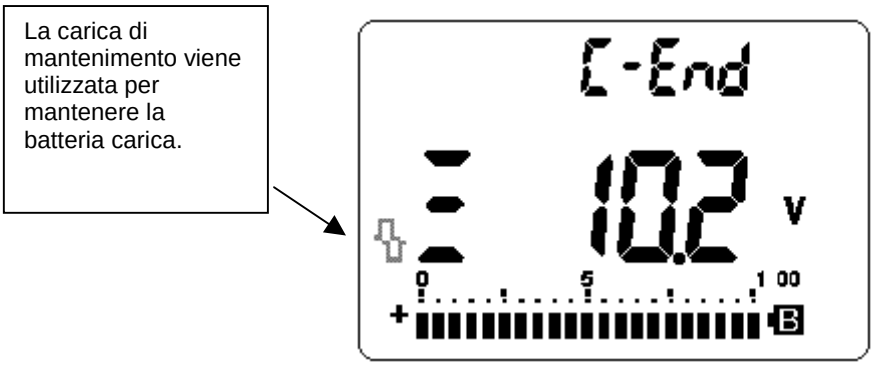


Figura 56 – Fine di carica e stato di carica di manutenzione

8. In via generale, la batteria è stata caricata completamente. Quando ritenete che l'autonomia della batteria diventa troppo breve al punto da essere inaccettabile, sostituite la batteria con una nuova.
9. Rimuovete il caricatore quando C-End appare sul display secondario. Non azionate il commutatore rotante prima di avere rimosso l'adattatore dei morsetti.

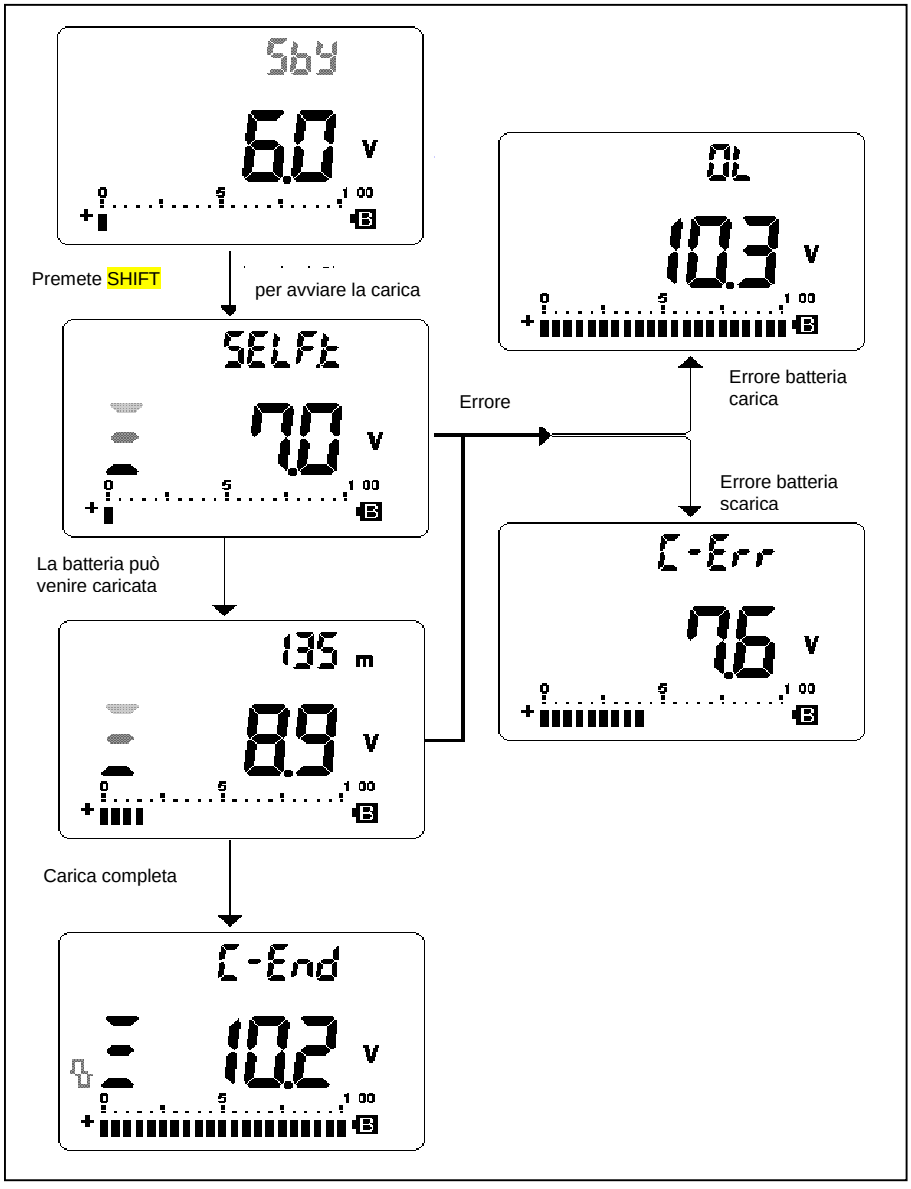


Figura 57 – Procedure di carica della batteria

■ *SOSTITUZIONE DEI FUSIBILI*

Utilizzate la seguente procedura per sostituire i fusibili del multimetro:

1. Disinserite i cordoni di misura delle attrezzature esterne poi del multimetro e utilizzate il commutatore rotante per spegnere l'apparecchio.
2. Rimuovete il coperchio del compartimento della pila.
3. Allentate le 3 viti della parte inferiore della scatola e rimuovete la sua metà inferiore tirandola verso l'alto.
4. Sollevate la scheda del circuito come illustrato dalla seguente figura.
5. Rimuovete il fusibile difettoso facendo leva (leggermente) su un'estremità del fusibile e facendolo scivolare fuori dal suo compartimento.
6. Installate un fusibile nuovo di caratteristiche identiche. Accertatevi che il nuovo fusibile sia correttamente centrato nel portafusibile.
7. Accertatevi che il commutatore rotante sulla parte superiore della cassa e il commutatore della piastra del circuito rimangano posizionati su **OFF**.
8. Reinstallate la scheda del circuito e fissate nuovamente la metà inferiore della scatola.
9. Il calibro, la posizione e la dimensione dei fusibili sono indicati nella presente tabella:

Posizione	Codice comando	Calibro	Dimensione	Tipo
Fusibile 1	P01297094	440 mA/1000 V	10 x 38	Fusibile HPC 30 kA
Fusibile 2	P01297092	11 A/1000 V	10 x 38	

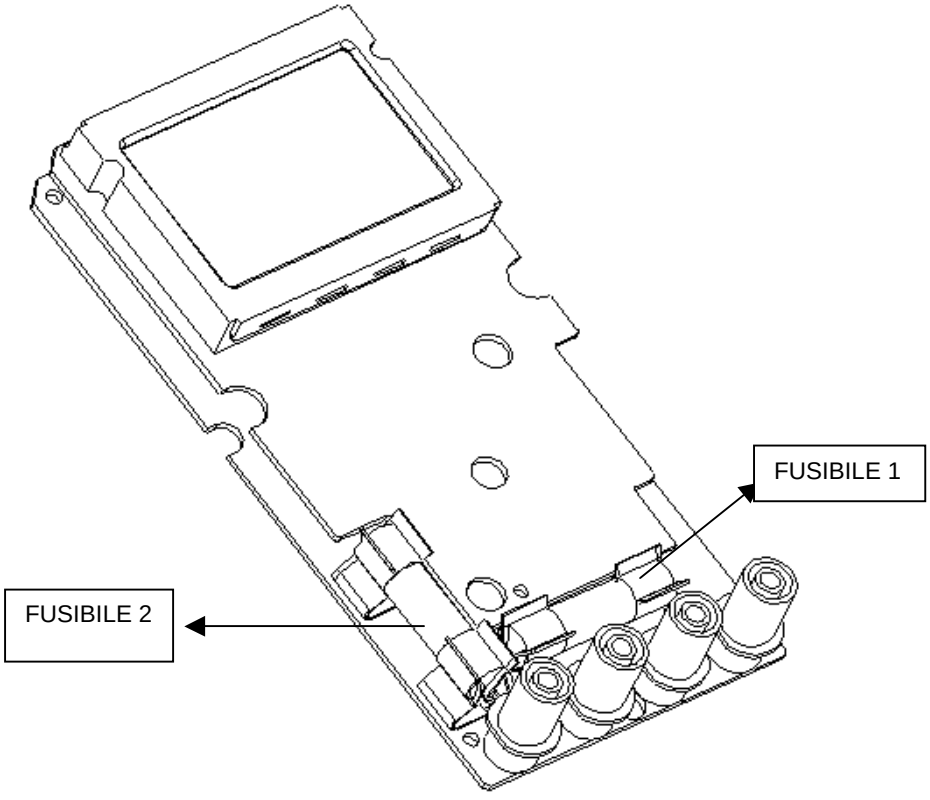


Figura 58 – Sostituzione dei fusibili

■ *PULIZIA*

⚠ PERICOLO
Per evitare una scarica elettrica, o danni al presente apparecchio, non lasciate l'acqua penetrare nella cassa.

Disinserite i cordoni di misura, della sorgente e dello strumento.
Per pulire questo strumento, utilizzate un panno soffice inumidito con acqua e una soluzione detergente delicata. Non vaporizzate il prodotto detergente direttamente sullo strumento perché potrebbe penetrare nella cassa e danneggiare l'apparecchio. Non utilizzate prodotti chimici contenenti benzina, benzene, toluene, xilene, acetone o solventi affini per pulire lo strumento. Dopo la pulizia accertatevi che lo strumento sia completamente asciutto prima di utilizzarlo.

■ *VERIFICA METROLOGICA*

Come tutti gli apparecchi di misura o di prova, è necessaria una verifica periodica.
Si consiglia almeno una verifica annuale dell'apparecchio. Per le verifiche e tarature, contattare i nostri laboratori di metrologia accreditati COFRAC o le agenzie MANUMESURE.

Estremi e ragguagli su richiesta:
Tel.: 02 31 64 51 43 - Fax: 02 31 64 51 09

■ *RIPARAZIONE*

Per le riparazioni con e senza garanzia, spedire gli apparecchi ad una delle agenzie regionali MANUMESURE, autorizzate CHAUVIN ARNOUX.

Estremi e ragguagli su richiesta:
Tel.: 02 31 64 51 43 - Fax: 02 31 64 51 09

Per le riparazioni al di fuori della Francia metropolitana, con e senza garanzia, rinviate l'apparecchio al vostro distributore.

Garanzia, Servizio

La nostra garanzia si esercita, salvo disposizione specifica, per **dodici mesi** dopo la data di messa a disposizione del materiale. Estratto dalle nostre Condizioni Generali di Vendita, disponibile a richiesta.

La garanzia non si applica in seguito a:
utilizzo inappropriato dell'attrezzatura o utilizzo con materiale incompatibile;
modifiche apportate all’attrezzatura senza l'autorizzazione esplicita del servizio tecnico del fabbricante;
lavori effettuati sull'apparecchio da una persona non autorizzata dal fabbricante;
adattamento ad un’applicazione particolare, non prevista dalla progettazione del materiale o non indicata nel libretto di funzionamento;
danni dovuti a urti, cadute o inondazioni.

Per ordinare

C.A 5287 Multimetro P01 1967 87

Fornito con :

- 1 set di cordoni con punta di contatto (rossa e nera),
- 1 libretto di funzionamento su mini CD (5 lingue) ,
- 1 guida d'avviamento,
- 1 pila alcalina 9V.

ACCESSORI

Software di comunicazione P01 1967 82
Comprendente:

- 1 cavo di collegamento PC (collegamento USB) ◄► multimetro (collegamento ottico),
- 1 mini CD contenente un libretto di funzionamento (5 lingue) e il software per PC (5 lingue),

Adattatore per caricabatteria su rete P01 1967 81
Comprendente:

- 1 blocco rete caricatore 100 V – 240 V,
- 1 accumulatore NiMh 9V,
- 1 adattatore di presa standard Francia/Germania,
- 1 adattatore di presa standard per Giappone/Australia.

Kit calibrazione CA 528x P01 1967 83
Comprendente:

- 1 cavo di collegamento PC (collegamento USB ◄► multimetro (collegamento ottico),
- 1 mini CD contenente un libretto di funzionamento (inglese) e il software per PC EZ – CAL (inglese),
- 1 cavo PC (collegamento RS 232) ◄► calibratore Fluke 5520A,
- 1 cavo di test (tipo A),
- 2 cavi di test (tipo B),
- 1 cavo termocoppia K.

RICAMBI

Fusibile HPC 10x38 11A 1000V (fornitura: 5 pezzi) P01 2970 92
Fusibile HPC 10x38 0,44A 1000V (fornitura: 5 pezzi) P01 2970 94

01 - 2008
Code 692228A04 - Ed. 1

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH
Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl/Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica SA
C/ Roger de Flor N°293, Planta 1- 08025 Barcelona
Tel: 93 459 08 11 - Fax: 93 459 14 43

ITALIA - Amra SpA
Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20050 Bareggia di Macherio (MI)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H
Slamastrasse 29/3 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB
Box 4501 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG
Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd
Waldeck House - Waldeck Road - Maidenhead SL6 8BR
Tel: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East
P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd
3 F, 3 rd Building - N°381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments
200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

http://www.chauvin-arnoux.com

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tel.: +33 1 44 85 44 85 - Fax: +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr
Export: Tel.: +33 1 44 85 44 86 - Fax: +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr